Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази

ISSN 2181-998X





# ТИББИЁТ ВА СПОРТ

# MEDICINE AND SPORT

2026
# 1

ТОШКЕНТ

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ ОЛИМПИЯ ҚЎМИТАСИ

2026/1 ISSN 2181-998X

# РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ

# ТИББИЁТ ВА СПОРТ
# MEDICINE AND SPORT

*Тошкент*

**www.sportmed.uz ISSN 2181-998X**

**ТАҲРИР ҲАЙЪАТИ**
**Бош муҳаррир**
*т.ф.н. К.К. Сирожитдинов*

**Бош муҳаррир ўринбосари**
*профессор И.Р. Мавлянов*

**Маъсул котиб**
*PhD, к.и.х. Н.Ш. Усмоналиева*

## Таҳририят аъзолари

*проф. А.А.Ходжиметов, проф. А.Т. Бабаев,*
*проф. А.Х.Аширметов, проф. Ж.А.Ризаев,*
*проф. Р.С.Мухамедов, т.ф.д. З.И. Мавлянов*

## *Таҳририят кенгаши*

***Академик Ф.Г.Назиров (Ўзбекистон)***
***Академик А.Л.Аляви (Ўзбекистон)***
***Академик Т.У.Арипова (Ўзбекистон)***
***Академик Р.Д.Курбанов (Ўзбекистон)***
***Профессор А.И.Икрамов (Ўзбекистон)***
***Профессор Б.Т.Даминов (Ўзбекистон)***
***Профессор Б.А.Поляев (Россия)***
***Проф. Р.М.Маткаримов (Ўзбекистон)***
***Проф. Д.К.Нажмутдинова (Ўзбекистон)***
***Профессор Р.Т.Камилова (Ўзбекистон)***
***Профессор И.Ираситано (Италия)***
***Профессор Ф.И.Хамрабаева (Ўзбекистон)***
***Профессор Е.А.Гаврилова (Россия)***
***Профессор Д.М.Сабиров (Ўзбекистон)***
***Профессор И.А.Ахметов (Буюк Британия)***
***Профессор Ш.А.Боймурадов (Ўзбекистон)***
***Профессор Б.Г.Гафуров (Ўзбекистон)***
***Профессор Т.А.Абдуллаев (Ўзбекистон)***

## СОДЕРЖАНИЕ

### СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА


**СПОРТИВНЫЕ ГЕНЫ И СПОРТИВНЫЕ ТРАВМЫ: ЕСТЬ ЛИ ВЗАИМОСВЯЗЬ ИЛИ НЕТ?** 6
*Мавлянов И.Р., Парпиев С.Р., Акбархонов Ж.Ж.*

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАМЕНТА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОТБОРЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПОРТСМЕНОВ** 13
*Содиков С.А., Мавлянов И.Р., Аширметов А.Х.*

**ABELMOSCHUS ESCULENTUS (L.) MOENCH (BAMIYA) O'SIMLIGI URUG'IDAN EKSTRAKT OLISH TEXNOLOGIYASI** 18
*Tuxtayev K.N., Raximova N.M.*

**STUDYING PSYCHOLOGICAL AND GENETIC DETERMINANTS OF ATHLETIC SUCCESS WITHIN THE FRAMEWORK OF A NEUROPSYCHOBIOLOGICAL MODEL IN CERTAIN SPORTS** 21
*N.Sh. Usmonalieva, I.R. Mavlyanov.*


### КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА


**МЕТАБОЛИК, ЯЛЛИҒЛАНИШ ВА ГЕМОДИНАМИК БУЗИЛИШЛАРНИ БАҲОЛАШДА ЗАРДОБ АЛЬБУМИНИГА АСОСЛАНГАН ИНТЕГРАЛ МАРКЕРЛАР** 23
*Мавлянов И.Р., Абдуллаев А.К.*

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСТНОЙ ТКАНИ** 28
*Мавлянов З.И., Рахматова М.Р., Жалалова В.З., Жумаева Г. А.*

**ВЛИЯНИЕ НА ФУНКЦИЮ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ГИПЕРАНДРОГЕНЕМИИ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА** 32
*Магзумова Н.М., Ёлдошева Д.К., Ахмедова Г.*

**COVID 19 ИНФЕКЦИЯСИ БИЛАН ХАСТАЛАНГАН БЕМОРЛАР МЕДИКАМЕНТОЗ ДАВОСИ ЧАСТОТАЛИ ТАҲЛИЛИ (ДОРИ ШАКЛИ БИРЛИКЛАРИ БЎЙИЧА)** 36
*Мавлянов И.Р., Нурбаев Ф.Э., Олимов А.Р.1, Мавлянов З.И., Омонов О.Ю.*

**АНАЛИЗ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОСТНОЙ ТКАНИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КЛИНИКО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ** 48
*Мавлянов З.И., Рахматова М.Р., Жалалова В.З., Жумаева Г. А.*

**ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ПРИ ПОВТОРНОМ НАБОРЕ МАССЫ ТЕЛА ПОСЛЕ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ** 52
*Ботиров Ж.А., Хайруллаев М.А., Ботиров А.К., Отакузиев А.З.*

**СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ШВОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПЕРВИЧНЫХ ТОНКОТОЛСТОКИШЕЧНЫХ АНАСТОМОЗОВ** 54
*Ботиров Ж.А., Эркинов Ж.Р., Ботиров А.К., Мадазимов М.М.*

**REVMATOID ARTRITDA FETUIN-A NING KLINIK-PATOGENETIK VA DIAGNOSTIK AHAMIYATI** 58
*Normatova K.Sh. Shukurova F.N.*

**МУЛЬТИМОДАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ХОЛЕЛИТИАЗА: ОТ POCUS И СТРАТИФИКАЦИИ РИСКОВ ДО ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** 63
*Таджибаев Ш.А., Абдурашидов Ф.Ш., Тоджиходжаев Ш. Ш., Саминжонов Х.У*

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОЖИРЕНИЯ НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА ПРИ ТРАДИЦИОННЫХ ПОДХОДАХ К ЛЕЧЕНИЮ** 68
*Абдуллажанов Б.Р., Ботиров А.К., Мадвалиев Б.Б., Ботиров Ж.А.*

**ЛАЗЕРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ В ЛЕЧЕНИИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ** 71
*Махаммаджанов Т.А., Эргашев Б.А., Ботиров Ж.А., Ботиров А.К.*

**РОЛЬ АНТИТЕЛ К КАРБАМИЛИРОВАННЫМ БЕЛКАМ В КЛИНИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА** 74
*Хаджиматова И.Х., Каримов М.Ш., Эшмурзаева А.А.*

**АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ ТРАДИЦИОННОГО ПОДХОДА К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ** 79
*Хакимов Д.М., Атаханов И.К., Ботиров А.К., Ботиров Ж.А.*

## *СОДЕРЖАНИЕ*


***ВЕДУЩИЕ ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОЛАПСА ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА*** **82**
*Гадоева Д.А.*

***РЕЗУЛЬТАТЫ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ФОНЕ ОЖИРЕНИЯ И САХАРНОГО ДИАБЕТА 2-ГО ТИПА: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ*** **85**
*Хакимов Д.М., Атаханов И.К., Ботиров А.К., Ботиров Ж.А.*

***КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КЛИНИКО-АНАТОМИ-ЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОСОЙ МИНИЛАПАРОТОМИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА*** **88**
*Таджибаев Ш.А., Абдурашидов Ф.Ш., Шарипов К. К., Саминжонов Х.У.*

***СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОЖИРЕНИЯ НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА*** **92**
*Абдуллажанов Б.Р., Ботиров А.К., Мадвалиев Б.Б., Ботиров Ж.А.*

***BOLALARDA ICHAK INVAGINATSIYASINI JARROHLIK USULIDA DAVOLASHDA TAKTIK-TEXNIK YONDASHUVLARNI OPTIMALLASHTIRISH*** **96**
*Ibragimov J.X., Isroilov Sh.Sh.*

***ИННОВАЦИОННЫЕ И ТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ КОНТРАКТУРАХ КОЛЕННОГО СУСТАВА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР*** **101**
*Саттарова Д.Б.*

***БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНЫХ ИЛЕОКОЛОАНАСТОМОЗОВ ПРИ ОПУХОЛЕВЫХ И НЕОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПРАВОЙ ПОЛОВИНЫ ТОЛСТОЙ И ПОДВЗДОШНОЙ КИШОК*** **107**
*Ботиров Ж.А., Эркинов Ж.Р., Ботиров А.К., Бозоров Н.Э.*

***ОЦЕНОЧНЫЕ ШКАЛЫ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНИ*** **111**
*Шаюсупов А.Р., Хаялиев Р.Я., Мальков А.В., Зарипов А.А.*

***СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БЛИЖАЙШИХ И ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ*** **115**
*Эргашев Б.А., Махаммаджанов Т.А., Ботиров Ж.А., Ботиров А.К.*

***ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ-ТЕХНОЛОГИЙ В ЭНДО-ХИРУРГИИ ХОЛЕЛИТИАЗА*** **118**
*Таджибаев Ш.А., Абдурашидов Ф.Ш., Шарипов К. К., Саминжонов Х.У.*

***СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ РЕАБИЛИТАЦИИ КОНТРАКТУРЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ*** **122**
*Саттарова Д.Б., Мавлянов И.Р.*

***QON TOMIR SHAKILI NEYROREVMATIZM BILAN OG'RIGAN BEMORLARDA TRANSKRANIAL DOPLER MA'LUMOTLARIGA KO'RA MIYA GEMODINAMIKASI KO'RSATKICHLARI*** **127**
*Inogamova N.A.*

***ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МНОЖЕСТВЕННОГО ЭХИНОКОККОЗА ПЕЧЕНИ И СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ*** **131**
*Отакузиев А.З., Ботиров А.К.*

***МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНДОВИДЕОЛАПАРОДОСТУПА ПРИ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА*** **136**
*Таджибаев Ш.А., Абдурашидов Ф.Ш., Саминжонов Х.У.*

***CLINICAL AND LABORATORY EFFECTS OF TREATING PATIENTS WITH CORONAVIRUS INFECTION AND THEIR SIGNIFICANCE FOR POST-COVID OUTCOMES*** **141**
*Agzamkhodjaeva N.U., Islamova R.K., Ruzibakieva M.R., Abidova D.E.*

***AGT T174M И JAK2 V612PHE: КЛЮЧ К СОСУДИСТЫМ ОСЛОЖНЕНИЯМ LONG COVID*** **146**
*Агзамходжаева Н.У.1, Исламова Р.К.1, Рузибакиева М.Р.2, Абидова Д.Э.*

УДК:577.796/616.001

## СПОРТИВНЫЕ ГЕНЫ И СПОРТИВНЫЕ ТРАВМЫ: ЕСТЬ ЛИ ВЗАИМОСВЯЗЬ ИЛИ НЕТ?

*Мавлянов И.Р., Парпиев С.Р., Акбархонов Ж.Ж.*
*Республиканский научно-практический центр спортивной медицины, г.Ташкент, Узбекистан.*

## СПОРТ ГЕНЛАРИ ВА СПОРТ ТРАВМАЛАРИ: УЛАР ОРАСИДА БОҒЛИК БОРМИ ЁКИ ЙЎҚ?

*Мавлянов И.Р., Парпиев С.Р., Акбархонов Ж.Ж.*
*Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази.*

## SPORTS GENES AND SPORTS INJURIES: IS THERE A CONNECTION?

*Mavlyanov I. R., Parpiev S.R., Akbarkhonov J.J.*
*Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine, Uzbekistan.*

***Аннотация:*** *Мақолада спорт травмаси мавжуд бўлган спортчиларда αACTN ва HIF 1α каби спорт генлари генотипларини тақсимланганлик даражаси ўрганилган ва спорт травмаси мавжуд бўлмаган спортчилар билан таққосланган. Шунингдек, ушбу генлар генотипларини тақсимланиши травма олган спортчилар шуғулланган спорт турлари кесимида ҳам таҳлил қилинган.*

***Калит сўзлар:*** *спорт травмаси, спорт генлари, алел ва генотиплар, спорт турлари.*

***Аннотация.*** *В статье представлены данные изучения частоты распределения генотипов спортивных генов как αACTN и HIF 1α у спортсменов с травмами в сравнительном аспекте со спортсменами без травм. А также проведен анализ частоты распределения генотипов этих генов среди спортсменов с травмами, в зависимости от вида спорта.*

***Ключевые слова:*** *спортивные травмы, спортивные гены, аллели и генотипы, виды спорта.*

***Abstract.*** *This article presents data from a study of the genotype distribution frequencies of sports genes such as αACTN and HIF 1α in injured athletes compared to healthy athletes. An analysis of the genotype frequencies of these genes among injured athletes, depending on the sport, is also provided.*

***Keywords:*** *sports injuries, sports genes, alleles and genotypes, sports.*

Сегодня считается доказанным взаимосвязь спортивной успешности со многими генами контролирующих физическую активность человека [1-5]. Действительно, пределы физической возможности человека и его предрасположенность к спорту во многом заложены в генетических структурах [6]. Результаты исследований ряда ученых на сегодняшний день свидетельствуют о том, что около 79 генетические маркеры, ассоциированы с предрасположенностью к занятиям спорта [8]. ¾ которых связаны с видами спорта на выносливость, 1/4 — со скоростными и скоростно-силовыми видами. Около 25% генетических маркеров представляет интерес в спортивном отборе. К ним относится следующие гены связанные с выносливостью: *ACE* I, *ACTH3 577X, ADRB2* 16Arg, *AMPD1* Gln12, *BDKRB2–9, COL5A1* rs12722 T, *GABPB1* rs7181866 G and rs12594956 A, *HFE* 63Asp, *KCNJ11* Glu23, *PPARA rs4253778 G, PPARD* rs2016520 C, *PPARGC1A* Gly482, *UCP3* rs1800849 T, а также такие гены маркеры быстроты и силы как *ACE D, ACTH3* Arg577, *AMPD1* Gln12, *HIF1A* 582Ser, *HOS3* rs2070744 T, *PPARA* rs4253778 C [9]. По мнению I.I.Ahmetov et all. [10], шансы стать высококвалифицированным спортсменом во многом зависит от числа носительства благоприятных аллелей спортивных генов, чем больше число этих аллелей у индивида, тем выше его шансы быть успешным спортсменом. При этом считают, что надо обладать наличием 9 и более аллелей для развития выносливости и 3 и более аллелей — быстроты/силы [11]. Вместе с тем, следует отметить, что несмотря на доказанную роль генетики в спортивной успешности, при интерпретации результатов генетических исследований необходимо быть предельно осторожным из-за исключения возможности введения в заблуждения как исследователей, так и испытуемых [7].

Как известно генетические предикторы спортивной успешности, одномоментно могут вступать в роли индикаторов предрасположенности к различным распространенным заболеваниям, риска развития различных патологических состояний [12]. Более того последние годы были выявлены также аллели полиморфных участков, ограничивающие двигательную деятельность человека. Вполне вероятно, наличие подобных аллелей спровоцирует прекращения роста спортивных результатов. А в некоторых случаях даже коррелируется развитием патологических состояний. К числу которых относится маркеры адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам, интолерантности к физическим нагрузкам, маркеры повреждения головного мозга и опорно-двигательного аппарата [9, 13,14]. В спорте особое значение имеет выявления факторов риска возникновения острых и хронических повреждений опорно-двигательного аппарата. В этом также очевидно роль генетических факторов. На сегодня считается установленным, что различия в степени и характере повреждения опорно-двигательного аппарата обусловлены полиморфизмами генов, кодирующих белки структурных компонентов связок, сухожилий и костей, а также генов факторов роста и белков матрицы [15]. В то же время остаётся не выясненным взаимосвязь между аллелями генов маркеров спортивной успешности и частотой возникновения и развития спортивных травм. В связи с изложенным **целью настоящей работы** явилось проведения анализа взаимосвязи случаев спортивных травм с носительством отдельных генотипов некоторых «спортивных» генов

**Материалы и методы исследование.**

Исследование проводили у 171 спортсменов,

занимающихся различными видами спорта. Среди них спортсмены, занимающихся боксом было 53, таэквандо – 26, дзюдо – 49 и фехтованием – 44. Спортсмены в зависимости от наличия спортивных травм были разделены на две группы: 133 спортсмены, у которых не было отмечены случаи травмы – контрольная группа и 38 спортсменов, у которых были выявлены случаи травмы связанные со спортивной деятельности. У всех спортсменов были изучены носительство генотипов следующих спортивных генов: α ACTN(rs 1815739), HIF 1α (rs 11549465). Генетические исследование проводили с учетом информированного согласия спортсменов на участия в данном исследовании. Секвенирования ДНК и идентификация генотипов исследуемых спортивных генов осуществлялось путем проведения общепринятых молекулярно-генетических исследований. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики.

**Полученные результаты и их обсуждение.** В качестве одного из наиболее известного «спортивного» гена нами было изучено частота распределения генотипов гена αACTN (rs1815739) у обследуемых спортсменов и проводили сравнительный анализ частоты распределения генотипов этого гена как среди спортсменов с травмами, так и без травм. Как известно, что этот ген участвует в быстрых, кратковременных мышечных сокращениях [16] и может являться лимитирующим фактором в развитии быстроты и силы [17]. По мнению Jung H.et all. [18], ACTN3 считается одним из наиболее важных генов, который непосредственно участвует в развитии структуры и функции мышечных волокон и экспрессируется строго в быстрых мышечных волокнах, что связано с силой мышц и маневренностью у спортсменов. Результаты проведенных исследований по данному гену представлены в рис. 1.

Как видно из данных, представленных в рисунке 1, среди спортсменов с травмами удельный вес носителей генотипа СС гена α-актинина-3 (ACTN3) было на 26,6% меньше, чем таковые без травм. Аналогичная картина по характеру имело место и по отношению генотипа ТТ. При этом среди спортсменов с травмами данный генотип встречался на 41,8% реже. В то же время удельный вес спортсменов с носительством генотипа СТ среди спортсменов с травмами было на 48,6% выше, чем таковые без травм (рис.1). Следовательно, спортсмены с травмами заметно отличаются от спортсменов без травм по частоте встречаемости генотипов гена α-актинина-3 (ACTN3).

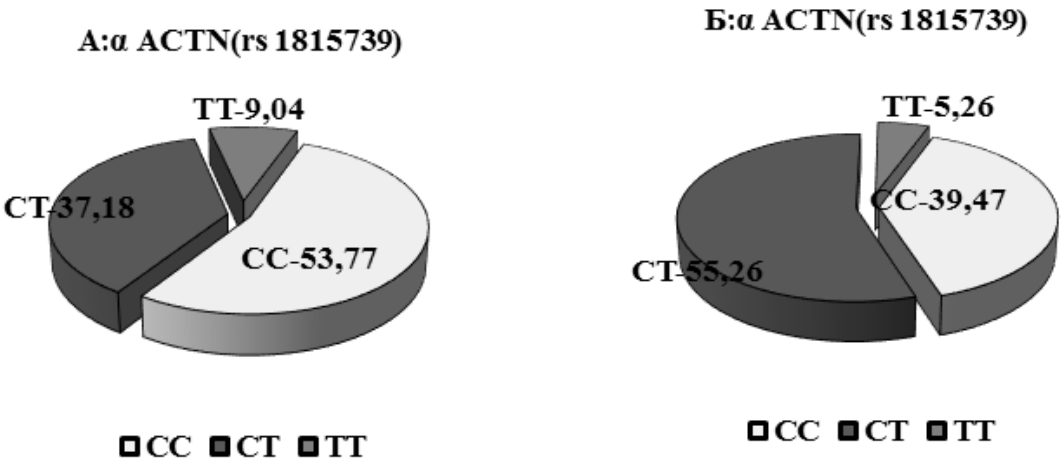



*Рис.1. Характеристика распределения генотипов гена α ACTN(rs 1815739) среди спортсменов без травм (А) и с травмами (Б).*

Результаты проведенного анализа показывают, что среди спортсменов с травмами по сравнению с таковыми без травм, носители генотипов как СС, так и ТТ заметно меньше.

Согласно исследованиям А. М.Дружевская [19], полиморфизм в этом гене происходит за счет однонуклеотидной замены цитозина на тимин в 577-м нуклеотиде кодирующей последовательности и это наблюдается в 16-м экзоне. В результате этой замены кодон, кодирующий аминокислоту аргинин, превращается в стоп-кодон, и останавливает синтез полипептидной цепи белка α-актинина-3 с образованием нефункционального белка. Из этой мутация – R577X образуется три генотипа: СС-гомозиготы по нормальному аллелю, СТ-гетерозиготы, ТТ-гомозиготы по мутантному аллелю [19]. Если учесть, что генотип СС преимущественно отвечает за скорость и силу, а генотип ТТ – за выносливость, так как у гомозигот по Т-аллелю не продуцируется α-актинин-3 в мышцах [20,21], то становится очевидным, что у спортсменов с травмами из-за отсутствия почти у 1/3 этих генотипов, вероятность возникновения патологических состояний, обусловленной недостаточной сократительной способности скелетных мышц может развиваться различные увечья, в том числе травмы. Действительно, в ряде работах было показано, что у спортсменов конькобежцев на длинные дистанции, марафонцев, хоккеистов наблюдается высокая частота аллеля Т и генотипа ТТ, а у атлетов, специализирующихся в спринтерских дистанциях, наоборот, высока частота аллеля С и генотипа СС [19,22]. Это обстоятельство еще раз свидетельствует о том, что в условиях отсутствия у спортсмена аллели и генотипов, обуславливающих скоростно-силовые качества или выносливость, физическая нагрузка, направленная на улучшение этих качеств приводит к быстрому утомлению мышц, перегрузке и перетренированности, являющимся факторами риска развития спортивных травм.

Таким образом, если учесть, что генотип СС из-за алели С способствует проявлению скоростных и силовых качеств спортсмена, а генотип ТТ, из-за алели Т – способности к выносливости, то становится очевидным, что сравнительный «дефицит» в частоте встречаемости этих аллелей и генотипов может явится предиктором или предрасполагающим фактором возникновения и развития травм.

Нами в настоящей работе в качестве важного и доказанного в спортивной деятельности гена среди спортсменов с травмами было изучено распределения генотипов гена HIF 1α (rs 11549465). Общеизвестно, что этот ген отвечает за синтез белка, чувствительного к уровню кислорода. Активация этого гена связана с гипоксией тканей. При этом HIF 1A активирует ряд генов, помогающих клетке выживать в условиях дефицита кислорода – гипоксии, за счет усиления анаэробного гликолиза, образования новых кровеносных сосудов и защиты от окислительного стресса.

Результаты проведенных исследований в этом направлении представлены на рис.2.

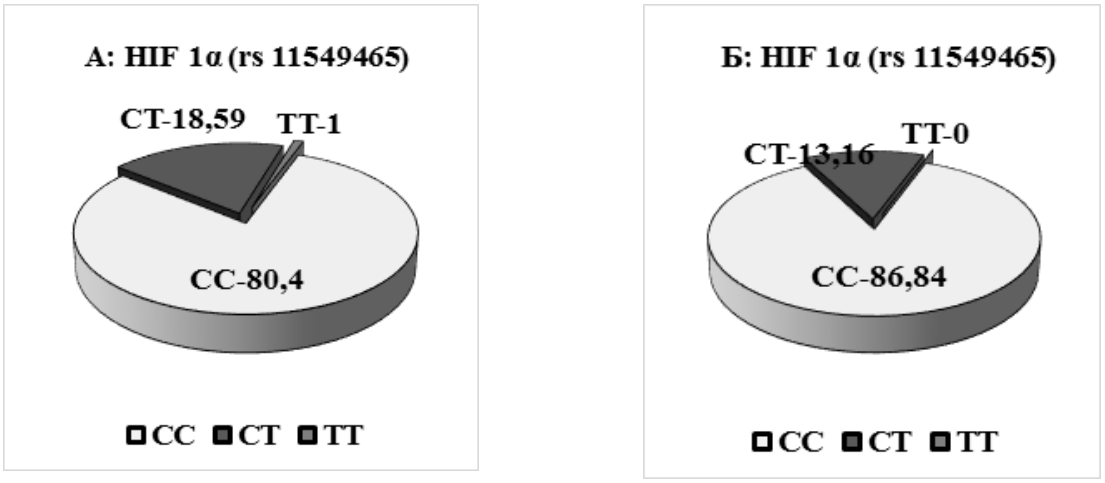



*Рис.2. Характеристика распределения генотипов гена HIF 1α (rs 11549465) среди спортсменов без травм (А) и с травмами (Б).*

Как видно из представленных в рисунке данных, у спортсменов с травмами удельный вес носителей СС генотипа исследуемого гена на 8,0% выше чем таковые без травмы. В то же время носители гетерозиготного генотипа СТ среди спортсменов с травмами было на 29,8% меньше, чем таковые без травм (рис.2). А что касается генотипа ТТ, то среди спортсменов с травмами носители последнего практически не встречались.

Как видно из полученных результатов среди спортсменов с травмами удельный вес носителей Т алели, как в плане гомозиготного (ТТ), так и гетерозиготного (СТ) генотипа, заметно меньше, чем среди спортсменов без травм. Это возможно, указывает на, что между Т аллелом гена HIF 1α и возникновением повреждений опорно-двигательного аппарата существует определенная взаимо связь. Действительно, есть сведения о том, что профессиональные футболисты с СТ генотипом имеют меньший риск повреждения мышц задней поверхности бедра, чем СС генотипы [26]. Это обстоятельство позволяет предположить об защитной роли Т-аллели гена HIF 1α. По мнению Ahmetov et al. [27], у носителей СТ генотипа исследуемого гена в склетной мускулатуре содержание мышечных волокон 2 го типа больше, чем среди носителей генотипа СС. Подобное подтверждаются и другими исследователями [28]. Это означает, что сниженный риск травм мышц задней поверхности бедра у футболистов-носителей Т-аллеля прежде всего связана с большой долей волокон 2 типа, которые и обеспечивают защиту мышц задней поверхности бедра от травм. Но, с другой стороны, не надо забывать о том, что высокий удельный вес легко утомляемых быстрых гликолитических волокон (2 типа) могут спровоцировать склонность к повреждению мышц, т.е. большое количество волокон 2 типа реальных условиях вместо защиты от повреждения, наоборот, может повысить риск повреждения от напряжения [29].

Таким образом, выявленные нами среди спортсменов с травмами сравнительно низкий удельный вес генотипов СС и ТТ гена α ACTN (rs 1815739), а также низкая частота встречаемости генотипов содержащий Т алел гена HIF 1α (rs 11549465) возможно, является генетическими детерминантами риска развития спортивных травм. Это предположения подтверждается данными некоторых исследователей, изучавших отдельные виды спорта и отдельные группы мышц скелетной мускулатуры.

Между количеством волокон 2 типа и генетической предрасположенностью к гипоксии имеет определенный взаимосвязь. Так, если количество быстросокращающихся волокон генетически детерминировано, то становится весьма важным выяснения частоты ассоциации аллелей и генотипов исследуемых генов среди спортсменов с травмами. В связи с изложенным нами было отдельно проанализировано частота сочетаний отдельных генотипов исследуемых нами генов. Результаты этого анализа представлены в таблице 1.

**Частота ассоциации генотипов генов α ACTN (rs 1815739) и HIF 1α (rs 11549465) у спортсменов с травмами (в%).**

*Таблица 1*

| Варианты сочетания генотипов генов αACTN(rs 1815739) и HIF1α (rs 11549465) | Спортсмены | |
|---|---|---|
| | без травм | с травмами |
| CC/CC | 48,6 | 35,1 |
| CT/CC | 34,9 | 51,4 |
| TT/CC | 11,0 | 5,4 |
| CT/CT | 5,5 | 8,1 |

Как видно из данных, представленных в таблице, у спортсменов с травмами удельный вес сочетаний гомозиготных генотипов генов как α ACTN, так и HIF 1α, содержащих «дикий» аллель (CC/CC) встречается реже на 27,8%. Аналогичная картина прослеживается по отношении ассоциации генотипов TT/CC исследуемых генов. При этом среди спортсменов с травмами такая ассоциация генотипов встречается в 2 раза реже. В то же время ассоциация CT/CC и CT/CT генотипов среди спортсменов с травмами было наоборот, встречалось чаще на 47,2% и на 47,3%, соответственно.

Следовательно, среди спортсменов с травмами и без травм сочетание генотипов исследуемых нами генов были неоднозначными. Если, в условиях наличия травм чаще всего имело место сочетания гетерозиготного генотипа α -актинина гомозиготного генотипа HIF 1α и гетерозиготных генотипов этих генов, то реже имело место сочетания гомозиготных генотипов исследуемых нами генов.

Таким образом в генезе возникновения спортивных травм, наряду с генотипами, возможно, определенную роль играют и ассоциация алели и генотипов спортивных генов.

Частотная характеристика распределения генотипов спортивных генов и их ассоциация показывает ли одинаковую значимость по отношению риска развития спортивных травм? Или особенности каждого вида спорта нивелирует «степень участия» генетического фактора способствующего возникновения травм? Для поиска ответов на эти вопросы нами в настоящем разделе работы было проанализировано частотная характеристика распределения генотипов исследуемых нами генов в зависимости от вида спорта. Результаты анализа зависимости частоты распределения генотипов гена α-актинина-3 (ACTN3) в зависимости от вида спорта представлены на рисунке 3.

Как видно из данных, представленных в рисунке 3 среди боксеров с травмами по сравнению без травм удельный вес носителей генотипа CC, ответственного за скоростно-силовые качества было ниже на 32%, среди спортсменов, занимающихся таэквандо, соответственно на 58%, среди дзюдоистов, соответственно на 37%. В то же время, среди спортсменов, занимающихся фехтованием удельный вес встречаемости атлетов с генотипов CC практический сопоставимы у спортсменов как с травмами, так и без травм. Следовательно, у спортсменов с травмами, занимающихся боксом, таэквандо и дзюдо прослеживается отчетливый дефицит генотипа ответственного за скоростно-силовые качества атлета. В то же время подобная картина отсутствует среди спортсменов с травмами, занимающихся фехтованием. Однако, у них существенно, в более чем в 3 раза меньше удельный вес генотипа CT.

А что касается генотипа TT, ответственного за выносливость, то у таэквандоистов и фехтовальщиков с травмами прослеживается сравнительно высокая частота их встречаемости. При этом их удельный вес почти в 2 раза больше, чем таковые без травм. В то же время, среди спортсменов дзюдоистов с травмами такого выраженного различия в частоте встречаемости этого генотипа отсутствует. Следовательно, среди спортсменов с травмами и без травм, занимающихся боксом, таэквандо, дзюдо и фехтованием носительство генотипов гена α-актинина-3 (ACTN3) носит не однотипный характер. Видимо, это связано особенностями каждого вида спорта в плане требуемых типов спортивных качеств как скорость, сила, выносливость и др.

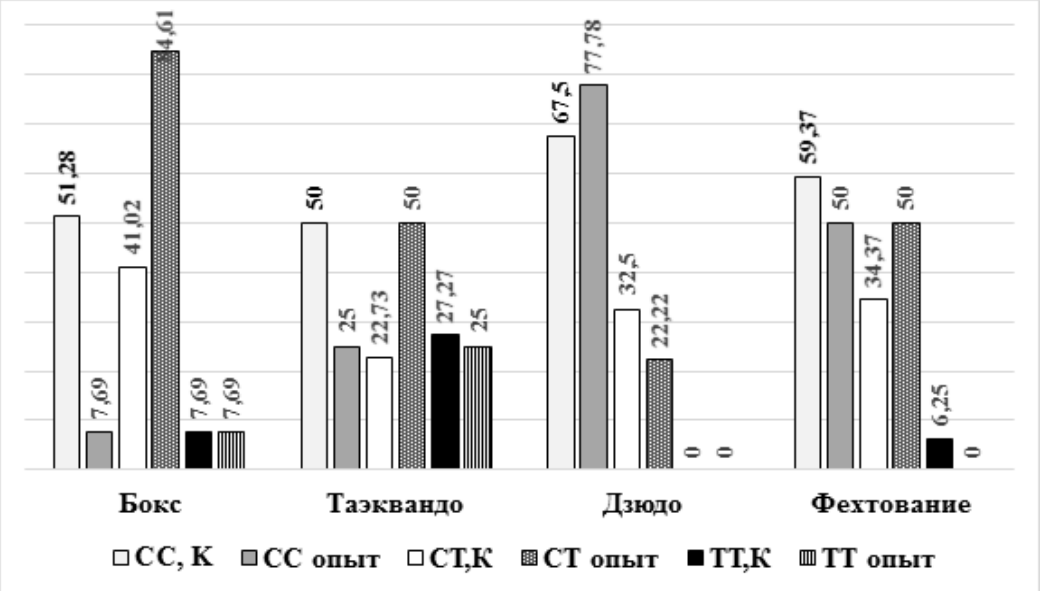



*Рис.3. Распределение генотипов гена α ACTN (rs 1815739) среди спортсменов в зависимости от вида спорта.*

*Примечание: К- контрольная группа, спортсменами без травм; опыт-спортсмены с травмами.*

На сегодняшний день установлено, что полиморфизм гена ACTN3 R577X rs1815739 это единственный идентифицированный однонуклеотидный полиморфизм (SNP), который связан с повреждением опорно-двигательного аппарата, мышечной системы в частности рабдомиолизом (при нагрузке, повреждения, вызванный мышечным растяжением) [23,24]. Видимо, это обусловлено тем, что кодируемый геном ACTN3 R577X rs1815739 белок находится внутри Z-линии, которая играет важную функциональную роль в передаче мышечной силы, как в продольном, так и в поперечном направлении [25]. Более того, ряд авторов [30,31,32,33,34], считают, что сниженная восприимчивостью к повреждению мышц во многом обусловлено R-аллелей

ACTN3 R577X rs1815739. Miyamoto et al. [35], Larruskain et al. [26], также усиленную защиту от повреждений в результате мышечного растяжения связывают с экспрессией ACTN3 R577X rs1815739. А в наших исследованиях, как видно выявлен заметный дефицит генотипа, связанного силой и скоростными свойствами среди спортсменов с травмами, занимающихся боксом, таэквандо и дзюдо, что спровоцирует риск возникновения травм из-за отсутствия защитной алели исследуемого гена. В то время среди спортсменов, занимающихся фехтованием между теми, которые имеют травму и с теми, у которых травм не было существенное отличие в носительстве СС генотипа ACTN3 не было выявлено, но у них, в отличие от других видов спорта, ТТ генотип было существенно меньше среди спортсменов с травмами. В исследованиях некоторых авторов было показано благоприятный эффект наличия Т (Х)-аллеля при риске различных травм, в частности мышечной травме [36, 37]. Если учесть, что среди спортсменов с травмами, занимающихся фехтованием носители ТТ (ХХ) генотипа заметно ниже, чем таковые без травм, то становится очевидным значения генотипа ACTN3 связанной с выносливостью в механизмах возникновения и развития спортивных травм.

Таким образом, в возникновении и развития травм в различных видах спорта значимость генотипов гена ACTN3 неоднозначны. Если в боксе, таэквандо и дзюдо приоритеты даётся дефициту алелей и генотипов связанной с силой и скоростью, то в фехтовании – аллелей и генотипов связанной с выносливостью.

Далее нами подобный анализ был проведен по отношению гена HIF 1α (rs 11549465). Результаты этого анализа представлены в рисунке 4.

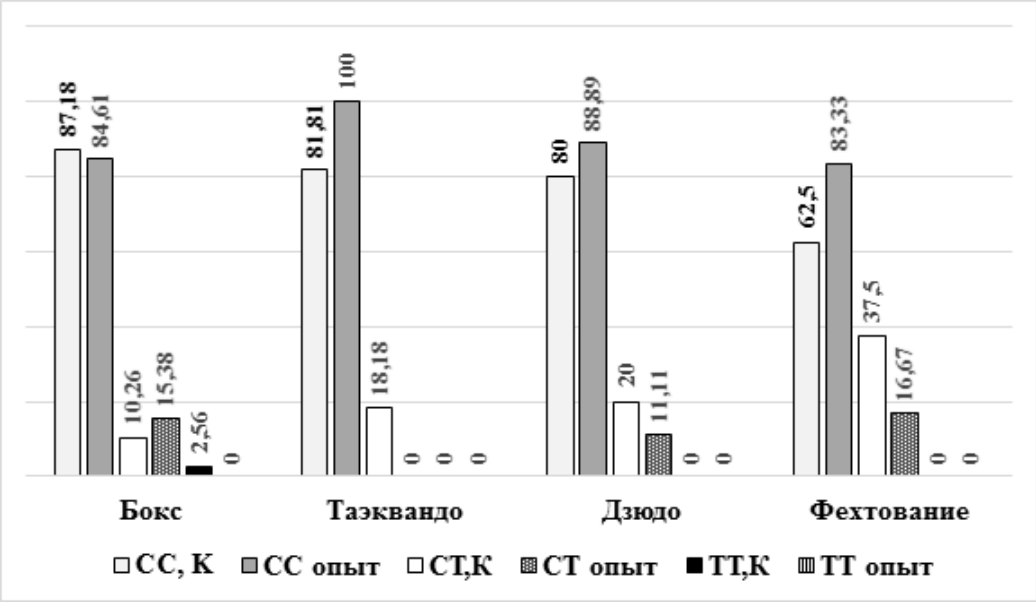



*Рис.4. Распределение генотипов гена HIF 1α (rs 11549465) среди спортсменов в зависимости от вида спорта.*

*Примечание: К- контрольная группа, спортсменами без травм; опыт-спортсмены с травмами.*

Как видно из данных, представленных в рисунке 4., среди боксеров СС генотип гена HIF 1α (rs 11549465) представлены почти одинаково часто как среди боксеров с травмами и так и без травм, Однако, СТ генотип исследуемого гена было в 1,5 раза больше среди боксеров с травмами.

В отличие от боксеров, среди спортсменов, занимающихся таэквандо удельный вес носителей СС генотипа HIF 1α (rs 11549465) среди таковых без травм было на 18,2% меньше с таковыми с травмами. Почти идентичная картина прослеживается среди спортсменов дзюдоистов и фехтовальщиков (рис.4). Сравнительно высокое частота встречаемости носителей СС генотипа исследуемого гена у них сопровождается относительно низким удельным весом СТ генотипа и отсутствием ТТ генотипа HIF 1α (rs 11549465) (рис.4).

Таким образом, частота распределения генотипов гена HIF 1α (rs 11549465) также отличается в зависимости от вида спорта. Если среди боксеров СТ генотипов преобладает среди таковых с травмами, то среди спортсменов с травмами занимающихся таэквандо, дзюдо и фехтованием, наоборот, частота встречаемости этого генотипа низкая по сравнению с таковыми без травм, при сравнительно высоком удельном весе СС генотипа.

Известно, что регуляция ряда генов в ответ на гипоксию, стимуляция гликолитического метаболизма и ангиогенеза осуществляется транскрипционным фактором – индуцируемый гипоксией фактор-1α (HIF1A) [38]. По мнению Petersen et al. [39], HIF1A является важным компонентом ремоделирования мышечного внеклеточного матрикса и скелетного миогенеза, который также может быть инициирован механической нагрузкой.

Исследованиями проведенным Ахметовым и соавт. [27], показано, что между спортсменами, занимающимися спринтом, силовым видами спорта и лицами не занимающихся спортом (контрольная группа) генотипическое распределение Pro582Ser в гене HIF1A существенно отличается. Если учесть, что наиболее важным источником энергии для силовых показателей является анаэробный гликолиз, то становится очевидным важность носительство 582Ser-аллеля HIF1A. В дальнейшем эти предположении были подтверждены исследованиями других авторов [28]. Как видно по результатам наших исследований генотип. содержащий указанный алел гена HIF1A среди спортсменов с травмами было заметно меньше, чем таковые без

травм. Видимо, этот генетический фактор также имеет значение в возникновения спортивных травм как предрасполагающего фактора.

Как уже было показано выше, в реализации тех или иных механизмов играет не только носительство отдельных генотипов генов, но и их ассоциация. В связи с этим нами было отдельно проанализировано ассоциация генотипов исследуемых нами генов у спортсменов с травмами в зависимости от вида спорта. Результаты этого анализа представлены в таблице 2.

Как видно из представленных в таблице данных, у спортсменов без травм (контроль), независимо от вида спорта, наиболее высок удельный вес сочетаний генотипа CC гена αACTN с генотипов CC гена HIF α. При этом, если среди спортсменов, занимающихся боксом, таэквандо и фехтованием удельный этого сочетания составляет 2/5 часть всех сочетаний, то среди спортсменов дзюдоистов составляет 3/5 часть, соответственно. В то же время среди спортсменов с травмами (опыт) имеет место заметное уменьшение удельного веса этого сочетания генотипов (за исключением спортсменов дзюдоистов) (табл.2). При этом удельный вес сочетание CC/CC среди спортсменов боксеров с травмами снижается в 5,4 раза по сравнению с таковыми без травм. У спортсменов занимающихся таэквандо и фехтованием снижается, соответственно в 1,7 раза и 1,2 раза (табл.2). Следовательно, в условиях наличия травм у спортсменов прослеживается заметно низкое количество носителей ассоциации генотипов содержащих «дикий» алел исследуемых генов.

**Частота ассоциации генотипов генов (rs 1815739) и (rs 11549465) у спортсменов с травмами в зависимости от вида спорта (в%).**

*Таблица 2*

| Виды спорта | Исследуемые группы | Варианты сочетания генотипов генов αACTN(rs 1815739) и HIF1α (rs 11549465) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | CC/CC | CT/CC | TT/CC | CT/CT |
| Бокс | Контроль | **41,7** | **38,9** | **13,9** | **2,8** |
| | Опыт | *7,7* | *69,2* | *7,7* | *15,4* |
| Таэквандо | Контроль | **42,1** | **21,1** | **31,6** | **5,3** |
| | Опыт | *25,0* | *50,0* | *25,0* | - |
| Дзюдо | Контроль | **60,0** | **31,4** | **-** | **5,7** |
| | Опыт | *77,8* | *11,1* | - | *11,1* |
| Фехтование | Контроль | **42,8** | **42,9** | **4,8** | **9,5** |
| | Опыт | *36,4* | *63,6* | - | - |

Ассоциация гетерозиготного генотипа гена αACTN CT и гомозиготного генотипа CC, содержащего «дикий» алель гена HIF1α среди спортсменов без травм также встречается довольно часто, особенно среди спортсменов боксеров и фехтовальщиков (табл.2). В то же время у спортсменов, занимающихся таэквандо и дзюдо в удельный вес этого сочетания генотипов заметно (почти в 2 раза) ниже, чем сочетания генотипов CC/CC. А среди спортсменов с травмами данная ассоциация генотипов исследуемых нами генов, в отличие от ассоциации генотипов CC/CC, среди боксеров, спортсменов занимающихся таэквандо и фехтованием увеличивается, соответственно в 1,8 раза, в 2,4 раза и в 1,5 раза по сравнению с таковыми без травм. А другие комбинации генотипов исследуемых нами генов, как видно из данных, представленных в таблице 2, встречается сравнительно реже. Даже некоторые комбинации генотипов отсутствуют в определенных вида спорта.

Таким образом, проведенный анализ ассоциации генотипов, исследованных нами двух спортивных генов показывает, что среди спортсменов с травмами заметно ниже ассоциация таких генотипов как αACTN, так и HIF1α, которые в определенной степени участвуют в механизмах защиты костно-мышечной системы спортсменов от повреждения. Как было изложено выше такие генотипы, которые содержат алели, влияющих на содержания коротких, быстро сокращающих волокон или влияющих на анаэробный гликолиз и тем самым улучшающих энергообразования в условиях гипоксии не будет сочетаться, то вероятность защиты от повреждения снижается. Поэтому уменьшения удельного веса «благоприятных» ассоциации генотипов исследуемых нами генов также могут служить своеобразным индикатором предрасположенности к спортивным травмам.

**Список литературы:**

1.С. В. Боронникова, Ю. С. Васильева, М. Ю. Бурлуцкая, *Е. П. Гаврикова Генетический полиморфизм спортсменов с разным спортивным стажем// Экология человека 2019.08. С.50-57. DOI: 10.33396/1728-0862-8-50-58;

2.Пушкарёв Б. С., Страмбовская Н. Н., Четверяков А. В., Ляпунов А. К. Генетический полиморфизм, ассоциированный со спортивной успешностью, и его взаимосвязь с некоторыми фенотипическими признаками у спортсменов-любителей в Забайкальском крае // Забайкальский медицинский вестник. 2015. № 2. С. 81–88;

3.Величко Т.И, Маркова О.А., Маркова О.А. Полиморфизм генов, спорт и заболевания спортсменов// Естественные и технические науки № 5 май 2024 г. С.7-12. DOI 10.37882/2223-2966.2024.05.05

4. Stefan N., Thamer C., Staiger H. Genetic variations in PPARG and PPARGC1A determine mito chondrial function and change in aerobic physical fit ness and insulin sensitivity during lifestyle interventionl // Metab. 2007. Vol. 92. P. 1827;

5. Gomez-Gallego F., Ruiz J. R,. Buxens A., et al. The -786 T/C polymorphism of the NOS3 gene is associated with elite performance in power sports // Eur. J. Appl. Physiol. 2009. Vol. 107. P. 565–569;

6. Rankinen T., Bray M.S., Hagberg J.M., et.al. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2005 update // Med. Sci. Sports Exerc. — 2006. — Vol. 38 (11). — P. 1863–1888.

7. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта: монография /И.И. Ахметов. — М.: Советский спорт, 2009. — 268 с

8 Ahmetov I.I., Fedotvskaya O.N. Sport genomics: current state of knowledge and future directions // Cellular and Molecular Exercise Physiology. — 2012.

9. Ахметов И.И. Медико-генетическое обеспечение детско-юношеского спорта / И.И. Ахметов, Л.Д. Мустафина, Э.С. Насибулина // Практическая медицина. — 2012. — № 7 (12) [http://pmarchive.ru/medico-geneticheskoe-obespechenie-detsko-yunosheskogo-sporta/].

10Ahmetov I.I., Williams A.G., Popov D.V., et.al. The combined impact of metabolic gene polymorphisms on elite endurance athlete status and related phenotypes //Human Genetics. — 2009. — Vol. 126. — № 6. — P. 751–761.

11. Ахметов И.И. Молекулярно-генетические маркеры предрасположенности к различным видам спорта // Журнал Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. — 2010. — № 7 (65). — С. 3–6.

12.Линде Е.В. Клинико-генетические аспекты формирования «патологического спортивного сердца» у высококвалифицированных спортсменов / Е.В. Линде, И.И. Ахметов, З.Г. Орджоникидзе // Вестник спортивной науки. — 2009. — № 2. — С. 32–37.

13. Khoschnau S., Melhus H., Jacobson A., et.al. Type I collagen alpha1 Sp1 polymorphism and the risk of cruciate ligament ruptures or shoulder dislocations // Am. Sports Med. — 2008. — Vol. 36. — P. 2432–2436;

14. Khan S., Diskerman J.D. Hereditary thrombophilia// Thrombosis J. — 2006. — Vol. 4. — № 15;

15. Foster B.P., Morse C.I., Ahmetov I.I., et.al. Genetic variation, protein composition and potential influences on tendon properties in humans // The Open Sports Med. J. — 2012. — Vol. 6. — P. 8–21;

16. Bray M. S. The Human Gene Map for Performance and Health-Related Fitness: the 2006-2007 update / M. S. Bray, J. M. Hagberg, L. Pérusse et al. // Med. Sci. Sports Exerc. – 2009. – Vol. 41, N 1. – P. 35–73;

17. Ахметов И. И. Молекулярная генетика спорта / И. И. Ахметов. – М.: Сов. спорт, 2009. – 268 с;

18. Jung H., Lee N., Park S. Interaction of ACTN3 gene polymorphism and muscle imbalance effects on kinematic efficiency in combat sports athletes // J. Exerc. Nutrition Biochem. 2016. Vol. 20, №2. P. 1-7;

19. Дружевская А. М. Полиморфизм гена ACTN3 у спортсменов / А. М. Дружевская // Генетические, психофизические и педагогические технологии подготовки спортсменов: сб. науч. тр. СПб НИИФК. – СПб., 2006. – С. 58–73;

20. Ильютик А., Гилеп И. Взаимосвязь полиморфизмов генов с развитием физических качеств у спортсменов (на материале конькобежного спорта)// Наука в олимпийском спорте № 3, 2017. С.51-56;

21. Использование данных молекулярной диагностики для специализации и индивидуализации тренировочного процесса конькобежцев: метод. реком. / сост.: И. Л. Гилеп, А. В. Ильютик, И. Н. Рубченя – Минск: БГУФК, 2014. – 68 с;

22. Пономарева О.В. Генетика в современном спорте: научные технологии для новых достижений // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2018. Т. 6, №4. С. 569-581. DOI:10.23888/HMJ201864569-581;

23. Deuster, P.A., Contreras-Sesvold, C.L., O'Connor, F.G., Campbell, W.W., Kenney, K., Capacchione, J.F., Landau, M.E., Muldoon, S.M., Rushing, E.J., Heled, Y., Genetic polymorphisms associated with exertional rhabdomyolysis. Eur. J. Appl. Physiol. 2013.113, 1997–2004;

24. Massidda, M., Sarah, V., Claudia, C., Francesco, P., Paolo, C., Xu, Y., Nir, E., Calò, C.M., ACTN3 R577X polymorphism is associated with the incidence and severity of injuries in professional football players. Clin. J. Sport Med. 2019.29 (1), 57–61;

25. Turrina, A., Martí nez-Gonzá lez, M.A., Stecco, C. The muscular force transmission system: role of the intramuscular connective tissue. J. Bodyw. Mov. Ther. 2013.17, 95–102;

26. Larruskain, J., Lekue, J.A., Diaz, N., Odriozola, A., Gil, S.M., 2018. A comparison of injuries in elite male and female football players: a five-season prospective study. Scand. J. Med. Sci. Sports 28 (1), 237–245;

27. Ahmetov, I., Hakimullina, A., Lyubaeva, E., Vinogradova, O., Rogozkin, V., 2008. Effect of HIF1A gene polymorphism on human muscle performance. Bull. Exp. Biol. Med. 146, 351–353;

28. Gabbasov, R.T., Arkhipova, A.A., Borisova, A.V., Hakimullina, A.M., Kuznetsova, A.V., Williams, A.G., Day, S.H., Ahmetov, I.I., 2013. The HIF1A gene Pro582Ser polymorphism in Russian strength athletes. J. Strength Cond. Res. 27, 2055–2058;

29. Lieber, R., Friden, J., 1988. Selective damage of fast glycolytic muscle fibres with eccentric contraction of the rabbit tibialis anterior. Acta Physiol. Scand. 133, 587–588;

30. Seto, J.T., Lek, M., Quinlan, K.G., Houweling, P.J., Zheng, X.F., Garton, F., Macarthur, D.G., Raftery, J.M., Garvey, S.M., Hauser, M.A., 2011. Deficiency of α-actinin-3 is associated with increased susceptibility to contraction-induced damage and skeletal muscle remodeling. Hum. Mol. Genet. 20, 2914–2927;

31. Vincent, B., Windelinckx, A., Nielens, H., Ramaekers, M., van Leemputte, M., Hespel, P., Thomis, M.A., 2010. Protective role of α-actinin-3 in the response to an acute eccentric exercise bout. J. Appl. Physiol. 109, 564–573;

32. Belli, T., Crisp, A., Verlengia, R., 2017. Greater muscle damage in athletes with ACTN3 R577X (RS1815739) gene polymorphism after an ultra-endurance race: a pilot study. Biol. Sport 34, 105;

33. Del Coso, J., Salinero, J.J., Lara, B., Gallo-Salazar, C., Areces, F., Puente, C., Herrero, D., 2017b. ACTN3 X-allele carriers had greater levels of muscle damage during a half-ironman. Eur. J. Appl. Physiol. 117, 151–158;

34. Del Coso, J., Valero, M., Salinero, J.J., Lara, B., Dí az, G., Gallo-Salazar, C., Ruiz-Vicente, D., Areces, F., Puente, C., Carril, J.C., 2017c. ACTN3 genotype influences exercise-induced muscle damage during a marathon competition. Eur. J. Appl. Physiol. 117, 409–416;

35. Miyamoto, N., Miyamoto-Mikami, E., Hirata, K., Kimura, N., Fuku, N., 2018. Association analysis of the ACTN3 R577X polymorphism with passive muscle stiffness and muscle strain injury. Scand. J. Med. Sci. Sports 28, 1209–1214;

36. Venckunas, T., Skurvydas, A., Brazaitis, M., Kamandulis, S., Snieckus, A., Moran, C.N., 2012. Human alpha-actinin-3 genotype association with exercise-induced muscle damage and the repeated-bout effect. Appl. Physiol. Nutr. Metab. 37, 1038–1046;

37. Iwao-Koizumi, K., Ota, T., Hayashida, M., Yonetani, Y., Nakata, K., 2014. The ACTN3 gene is a potential biomarker for the risk of non-contact sports injury in female athletes. J. Mol. Biomarkers Diagn. 6, 2;

38. Airley, R.E., Mobasheri, A., 2007. Hypoxic regulation of glucose transport, anaerobic metabolism and angiogenesis in cancer: novel pathways and targets for anticancer therapeutics. Chemotherapy 53, 233–256;

39. Petersen, W., Varoga, D., Zantop, T., Hassenpflug, J., Mentlein, R., Pufe, T., 2004. Cyclic strain influences the expression of the vascular endothelial growth factor (VEGF) and the hypoxia inducible factor 1 alpha (HIF-1α) in tendon fibroblasts. J. Orthop. Res. 22, 847–853.

УДК: 159.99/796

# СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАМЕНТА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОТБОРЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПОРТСМЕНОВ

*Содиков С.А., Мавлянов И.Р., Аширметов А.Х.*
*Республиканский научно-практический центр спортивной медицины.*

# ISTIQBOLLI SPORTCHILARNI TANLASHDA TEMPERAMENTNI BAHOLASH USULLARINI QIYOSIY O'RGANISH

*Sodiqov S.A., Mavlyanov I.R., Ashirmetov A.X.*
*Respublika sport tibbiyoti ilmiy-amaliy markazi.*

# COMPARATIVE STUDY OF METHODS FOR DETERMINING TEMPERAMENT FOR USE IN THE SELECTION OF PROMISING ATHLETES

*Sodiqov S.A., Mavlyanov I.R., Ashirmetov A.Kh.*
*Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine.*

***Аннотация.*** *В статье представлены результаты сравнительного исследования по определению оптимальной методики оценки темперамента для использования при отборе перспективных спортсменов. С помощью трех методик определения темперамента (опросники Г. Айзенка и О. Стреляу, рефлекторно-двигательные тесты Б.П. Ильина) были обследованы 76 добровольцев. Показано, что при тестировании по опроснику Г. Айзенка в большей степени, чем по опроснику О. Стреляу, может выявляться подвижность проявления темперамента с колебаниями субъективного характера. Для целей отбора перспективных спортсменов предпочтительным является использование тестов определения темперамента, в основе которых лежит исследование типологических свойств ЦНС рефлекторно-двигательными методами.*

***Ключевые слова:*** *темперамент, типологические свойства, ЦНС, опросники, рефлекторно-двигательные тесты, сангвиники, меланхолики, флегматики, холерики.*

***Izoh.*** *Ushbu maqolada istiqbolli sportchilarni tanlashda foydalanish uchun temperamentni baholash optimal usulini aniqlash bo'yicha qiyosiy tadqiqot natijalari keltirilgan. Yetmish olti nafar ko'ngilli uchta temperamentni baholash usuli (Aysenck va Strelau so'rovnomalari va B.P. Ilyinning refleks-motor testlari) yordamida tekshirildi. Aysenck so'rovnomasi bilan test o'tkazish Strelau so'rovnomasiga qaraganda sub'ektiv tebranishlar bilan temperament namoyon bo'lishining o'zgaruvchanligini ko'proq darajada ekanligi ko'rsatildi. Istiqbolli sportchilarni tanlash uchun refleks-motor usullaridan foydalangan holda markaziy asab tizimining tipologik xususiyatlarini o'rganishga asoslangan temperamentni baholash testlari afzalroqdir.*

***Kalit so'zlar:*** *temperament, tipologik xususiyatlar, markaziy asab tizimi, anketalar, refleks-motor testlar, sangviniklar, melanxoliklar, flegmatiklar, xolerik odamlar.*

***Abstract.*** *The article presents the results of a comparative study to determine the optimal method for assessing temperament for use in the selection of promising athletes. Using three methods for determining temperament (questionnaires by G. Aizenka and O. Strelyau, reflex and motor tests by B.P. Ilyin), 76 volunteers were examined.*

*It was shown that when testing according to the G. Aizenka questionnaire, to a greater extent than according to the O. Strelyau questionnaire, the mobility of the manifestation of temperament with fluctuations of a subjective nature can be revealed. For the purpose of selecting promising athletes, it is preferable to use temperament tests, which are based on the study of the typological properties of the central nervous system by reflex-motor methods.*

***Key words:*** *temperament, typological properties, central nervous system, questionnaires, reflex-motor tests, sanguine people, melancholic people, phlegmatic people, choleric people.*

**Введение.** Для достижения высоких результатов в спорте, а также отбора перспективных спортсменов, важно учитывать не только строение тела, но и психологические качества, т.е. определенный тип темперамента, присущий тому или иному спортсмену, который должен обеспечивать стабильные реакции личности на воздействие факторов внешней среды [1].

Известно, что классическая схема четырех основных типов темперамента человека определяет стержневые, биологические и психофизиологические параметры личности [2-5]. По мнению Е.М. Теплова [6], поведенческие реакции человека могут осуществляться за счет комплекса нескольких типологических свойств нервной системы, причем эти свойства не предопределяют никаких строго-определенных форм поведения, но лишь образуют основу, на которой облегчается формирование одних форм поведения с затруднением ¬ других.

Выявлено, что надежность определения свойств нервной системы обеспечивается подбором адекватной методики и строгого соблюдения протокола проведения обследования. При этом, наиболее подходящими методиками считаются те из них, которые имеют монометричные критерии (т.е. независимые от других свойств), адекватность задаче обследования субъекта, и высокую валидность, а также должны быть просты и быстро выполнимы [6-10]. Поскольку отбор перспективных спортсменов производится в местах их проживания из местной популяции, в проблеме индивидуальных отличий неоднократно поднимался вопрос о количестве индивидов того или другого типа как в целом в человеческой популяции, так и в их отдельных группах (например, у спортсменов) [1,5,8,11]. Не утихающие до настоящего времени споры исследователей по поводу неоднозначности получаемых результатов свидетельствует о нерешенности вопроса относительно оптимальности используемых методик и

критериев.

В связи с чем, **целью** настоящей работы явилось определение оптимальной методики оценки темперамента для использования при отборе перспективных спортсменов.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводилось на 76 добровольцах в возрасте 16 – 30 лет, которые не занимались спортом и являлись учащимися средних и высших учебных заведений. Методами О. Стреляу и Б.П. Ильина было обследованы все испытуемые, из них 58 подвергались тестированию также и по опроснику Г. Айзенка.

Тест-опросник темперамента О. Стреляу, предназначен для диагностики основных свойств нервной системы – силы процесса возбуждения/ торможения и подвижности, имеет три диагностические шкалы. Первая шкала направлена на измерение уровня процессов возбуждения ("В"), вторая – на диагностику уровня процессов торможения ("Т"), а третья – на определение уровня подвижности нервных процессов ("П"). Для оценки по шкалам тестируемому предъявляется 134 вопроса, на которые он может ответить "да", "не знаю", "нет". Полученные ответы подвергаются специальной обработке [12].

В отличие от остальных опросников, изучающих темперамент, данный опросник, позволяет выделить каждое свойство нервной системы раздельно, тогда как результаты, получаемые на основе других опросников темперамента (например, опросник Г. Айзенка [8]) являются комплексным проявлением ряда свойств нервной системы.

В данной работе использована также и безусловно-рефлекторная методика изучения типологических свойств ЦНС у человека, которая была предложена Б.П. Ильиным [8], на основе изучения рефлекторно-двигательной способности нервной системы, наиболее полно отражающей картину свойств ЦНС.

Методика Б.П. Ильина направлена на измерение таких типологических свойств ЦНС человека, как сила нервных процессов, уравновешенность возбуждения и торможения, а также их скорость возникновения (подвижность-инертность). Сила нервной системы определяется с помощью теппинг-теста, как способность нервных клеток выдерживать сильное возбуждение от раздражителя, не переходя в состояние запредельного торможения. Остальные свойства оценивались графическим путем, когда испытуемый чертит прямые линии в соответствии с алгоритмом команд, озвучиваемых экспериментатором.

Особенности выделения типов темперамента в рамках методики Г. Айзенка «Личностный опросник» (форма А) [8] и Б.П. Ильина описаны в данной статье. С целью сравнения в работе были использованы также данные по количественному спектру распространенности типов темпераментов, определенных аппаратными физиологическими методами (ФМ) [13].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Как видно из рисунка 1, в исследуемой популяции соотношение темпераментов, рассчитанное по методике О. Стреляу, оказалось следующим: здесь выявлялось больше всего сангвиников (33%), затем были меланхолики и холерики (соответственно 26% и 19%), а также в равном количестве (по 11%) флегматики и лица, которые не попадали ни в одну из групп. Схожие результаты определялись и при использовании физиологических тестов по Б.П. Ильину, но в соотношении групп несколько большие доли занимали сангвиники и меланхолики (соответственно 38% и 31%), одну десятую часть занимали флегматики и несколько меньше (8%)– лица, не попадающие ни в одну из групп.

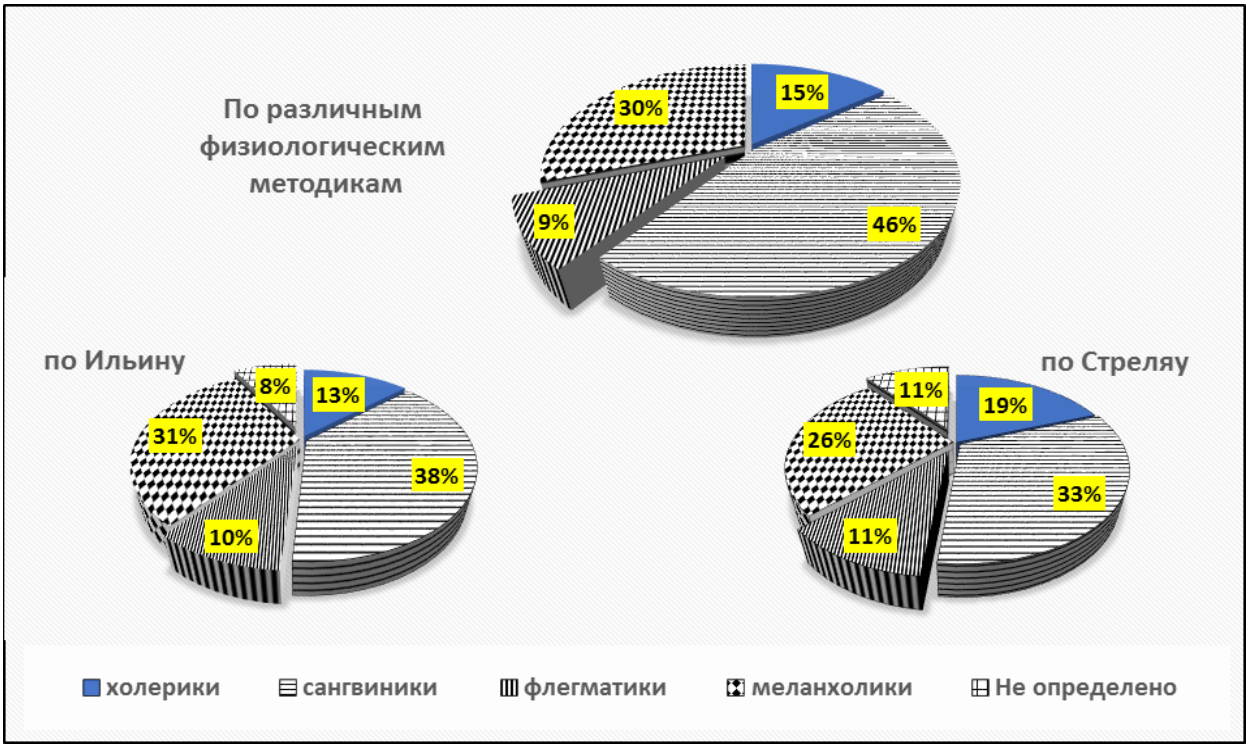



*Рисунок 1. Спектр темпераментов в популяции, определенный по различным методам.*

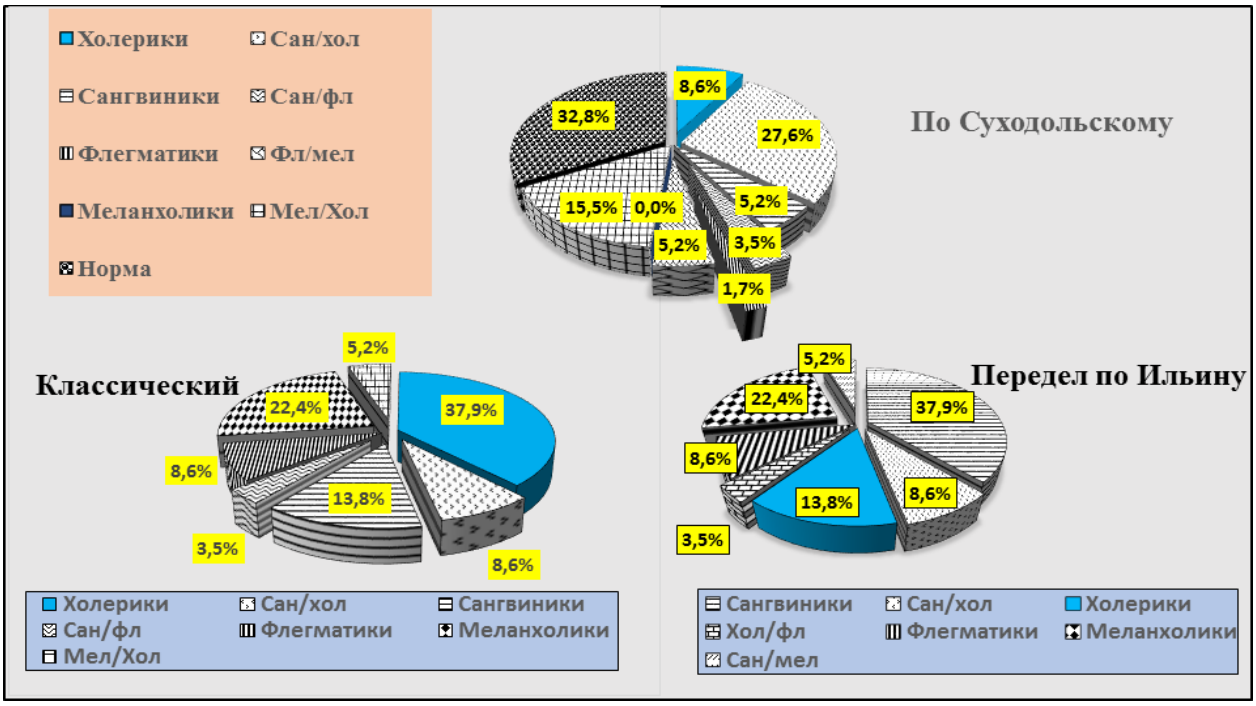



*Рисунок 2. Спектр темпераментов в популяции, определенный по методу Айзенка и рассчитанный в различных модификациях.*

Исследование по опроснику Г. Айзенка показало другие результаты (рис. 2): при расчете по классической методике, наибольшее число (38%) составляли холерики, затем шли меланхолики (22,4%) и сангвиники (13,8%), а флегматиков оказалось меньше (8,6%). В случае значения какого-либо показателя (экстраверсии или нейротизма) равном 12, т.е. его попадания прямо на ось одного из шкал (ось абсцисс или ординат) пришлось выделять также и промежуточные группы (всего 17,3%), из которых доля группы сангвиники/холерики оказалась равной 8,62%, группы меланхолики/холерики составляло 5,17%, а доля группы сангвиники/флегматики была минимальной (3,45%).

При сравнении полученных результатов с данными популяционного исследования по ФМ (рис. 1) в отношении четырех основных темпераментов, установлены наиболее резкие различия параметров лишь относительно опросника Г. Айзенка, по которому доля холериков почти в 2,5 раза превышала, тогда как доля сангвиников в 3,33 раза, а меланхоликов в 1,33 раза были ниже таковых при ФМ. В этом отношении наиболее близкими к данным по ФМ оказались показатели, полученные по тестам Б.П. Ильина. При этом, определенные различия в пределах 8%, выявленные в отношении сангвиников, можно отнести за счет появления группы лиц, которых не удалось с уверенностью отнести ни к одной из групп основных темпераментов при тестировании по методикам Б.П. Ильина.

Если учесть промежуточную группу сангвиники/холерики, то общая доля сангвиников и холериков при тестировании по опроснику Г. Айзенка составит 56,9%, что более значительно приближает к аналогичному показателю по ФМ (61%), в отличие от тестирования по методике О. Стреляу (52%) и Б.П. Ильина (51%).

На вопрос почему же происходят такие различия и какое это имеет значение в отношении выбора методики, оптимально подходящей для отбора перспективных спортсменов, можно привести следующие объяснения.

Относительно промежуточных и неопределенных групп, которых при тестировании по Г. Айзенку оказалось наибольшее число, можно сказать, что ее основа лежит в самой процедуре определения темперамента, поскольку Г. Айзенк выводит четыре типа темперамента на основании двух полярных факторов: «Э» экстраверсия – «И» интроверсия, «С» стабильность – «Т» тревожность, расположенных в схеме "круга" (рис. 3А). В этом круге сочетание "ЭС" отождествляется с сангвиником, а "ЭТ" - с холериком. В тоже время, сравнение этих показателей, по данным Б.П. Ильина [8,11], с выраженностью возбуждения и торможения показало, что тип "ЭС" - это холерик, а тип "ЭТ" – сангвиник. Более того, этому способствовало и отсутствие основательных аргументов в пользу расположения типов темпераментов по "кругу", а не по линейной схеме, которую придерживались многие авторы, начиная от Гиппократа и кончая И.П. Павловым с его учениками. Причем не оказалось выявлено никаких теоретических или экспериментальных оснований считать, что число основных типов нервной системы должно быть равно именно четырем, а не больше, хотя бы потому, что не брались в расчет промежуточные формы. И здесь, даже теоретически при расположении по "кругу" будет на одну больше промежуточных форм, чем по линейной схеме, потому что круг - это замкнутая фигура.

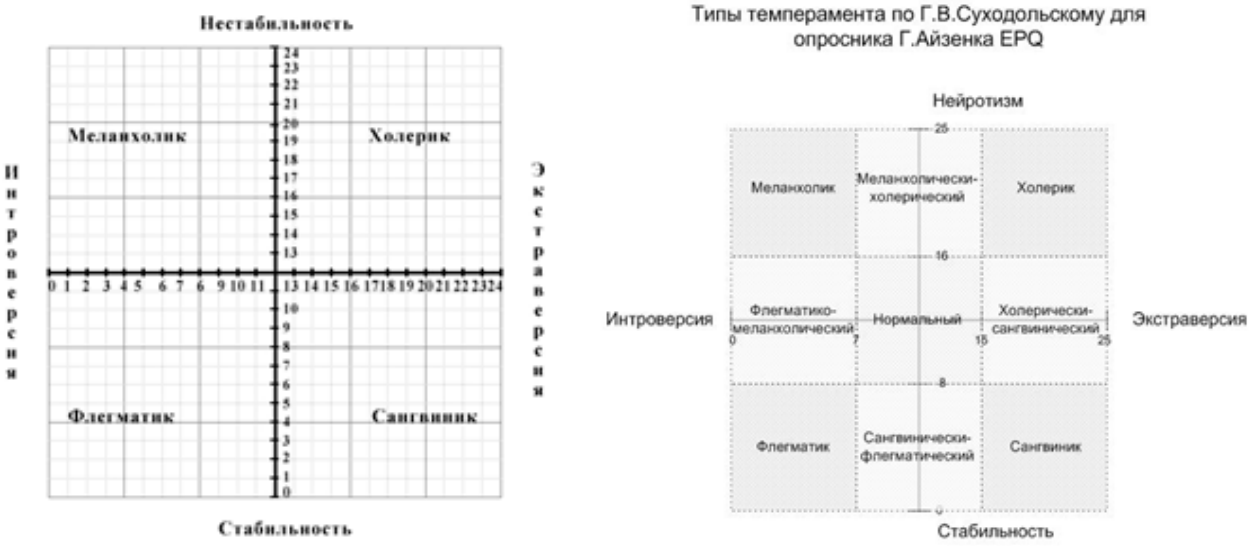



*Рисунок 3. Координатные схемы расчета темперамента А) по классической методике и Б) по Г.В. Суходольскому.*

Приняв мнение Б.П. Ильина в расчет, мы пересчитали соотношение темпераментов в круговой схеме Г. Айзенка и получили совсем иной расклад в долевом отношении сангвиников и холериков, а также промежуточных групп (рис. 2): здесь холерики уже составляют 13,8%, а сангвиники - 38%, тогда как среди промежуточных групп появились сангвиники/меланхолики и холерики/флегматики, а меланхолики/холерики и сангвиники/флегматики исчезли. Доля остальных групп осталась без изменений.

Такое соотношение темпераментов гораздо ближе подходит к соответствующим показателям по ФМ, свидетельствуя о правоте Б.П. Ильина.

В тоже время, учитывая факт довольно редкого выявления в жизни типов темперамента в чистом виде Г.В. Суходольский [14] добавочно выделял четыре «промежуточных» и «нормальный» типы темперамента (рис. 3Б).

По его мнению, карту темпераментов Г. Айзенка, необходимо рассматривать как матрицу, строки которой показывают направленность (интроверсия - среднее - экстраверсия), тогда как столбцы соответствуют уровням эмоциональной устойчивости (нейротизм - среднее - стабильность). При этом границы «Среднее» были установлены по экстраверсии как 7-15, по нейротизму - 8-16.

При расчете распределения типов темперамента по методу Г.В. Суходольского (рис. 2) на основании результатов исследований по опроснику Г. Айзенка, число лиц с промежуточными формами значительно превысило количество представителей четырех «чистых» или классических темпераментов (85% против 15%). Так, доля холериков оказалась равна 8,62%, сангвиников - 5,17%, тогда как доля флегматиков составила всего 1,72%, а меланхолики вообще исчезли. Зато, доля лиц, показатели которых располагались в центральной области «квадрата» и по определению Г.В. Суходольского были отнесены к группе «норма», достигла 32,76%, а такие промежуточные группы, как сангвиники/холерики и меланхолики/холерики – соответственно 27,59% и 15,52% с появлением на этом фоне новой группы - меланхолики/флегматики с долей 5,17%.

Как видим, наибольшая часть испытуемых располагаются между границами «Среднее или норма» ближе к середине системы координат (согласно нормальному распределению). Иными словами, Г.В. Суходольский пытался выделить новый тип темперамента, который, в целом, фактически оказался промежуточной группой сразу для всех классических темпераментов. Однако новым он никак не может быть, поскольку для этого в основу надо было расположить какое-либо новое свойство ЦНС, либо их сочетание или хотя бы какой-нибудь новый фактор. Например, Г. Айзенк, проанализировав материалы обследования 700 солдат-невротиков, пришел к своей схеме со шкальной системой координат, сопоставляя 2 главных фактора: экстраверсии и нейротизма. При этом, он обосновывал свою идею тем, что сильный и слабый типы ЦНС, по И.П. Павлову, очень близки к экстравертированному и интровертированному типам личности. Хотя Г. Айзенк не выделял промежуточные группы, нам пришлось это сделать, поскольку один из показателей (экстраверсии или нейротизма) попадал прямо на одну из шкал системы координат. И здесь, естественно, возникает проблема субъективности, заключающаяся в выборе границ при определении типа темперамента, устанавливая которые Г.В. Суходольский был вынужден выделить отдельную группу под названием «норма». Но в этом и проявляется парадокс, выходит все остальные типы темперамента (истинные и промежуточные) относятся больным в психическом плане людям, с чем мы никак не можем согласиться.

Вместе с тем, этим никак невозможно объяснить, в некоторых случаях, различные данные тестирования темперамента, проведенных разными методами, у одних и тех людей. Скорее всего, это может быть результатом колебаний в определенной степени количественных параметров тестирования под влиянием воздействия на ЦНС каких-либо факторов (например, стресса).

Так, по данным Мурик С.Э. [15], который изучал влияние функционального состояния человека на проявление темперамента при тестировании различными методами (Б.П. Ильина, Г. Айзенка и О. Стреляу) одних и тех же людей в утреннее и вечернее время одного и того же дня, было обнаружено изменение ответов у большинства испытуемых на следующие вопросы по тесту Г. Айзенка:

№ 2 – Часто ли вы нуждаетесь в друзьях, которые понимают всё, могут ободрить и утешить?

№ 9 – Часто ли вы чувствуете себя несчастным человеком без достаточных на то причин?

№ 17 – Любите ли вы часто бывать в компаниях?

№ 23 – Часто ли вас беспокоит чувство вины?

№ 32 – Если вы хотите узнать о чем-нибудь, то предпочтете прочитать об этом в книге или газете, чем спросить?

№ 34 – Нравится ли вам работа, требующая постоянного внимания?

№ 35 – Бывает ли такое состояние, что вас бросает в дрожь от волнения в какой-то экстремальной ситуации?

№ 38 – Вы раздражительны?

№ 53 – Легко ли вам внести оживление в довольно скучную компанию?

Было показано, что ответ на такого рода вопросы может зависеть от текущего состояния мотивационно-эмоциональной сферы индивида, претерпевающая качественные изменения в зависимости от функционального состояния. Поскольку эти изменения, вызванные стрессовой ситуацией или усталостью, не могут не отразиться на самооценке индивида и его отношении к объективной реальности.

На этом основании была доказана определенная степень субъективности (или колебаний исследуемых показателей в количественном аспекте) при тестировании темперамента с помощью опросников как по тестам Г. Айзенка, так и О. Стреляу. Более того, при исследовании различных популяций с использованием опросников, помимо языкового барьера, не исключено возникновение проблем, связанных с учетом местного менталитета, которых можно отнести именно к субъективным факторам.

С другой стороны, в наших исследованиях доля промежуточных и неопределенных групп была выявлена почти в два раза больше при определении темперамента по методу Г. Айзенка и в 12 раз больше при исследовании по Г.В. Суходольскому, чем при использовании других тестов. По-видимому, это связано с более существенным влиянием количественных колебаний показателей нейротизма и экстра-интроверсии на проявления темперамента (т.е. на переход количества в качество), относительно тестов О. Стреляу и Б.П. Ильина, где темперамент рассчитывался на основании определения таких типологических свойств ЦНС, как сила процессов возбуждения и торможения, их уравновешенность и скорость возникновения.

При этом, выделение четырех классических темпераментов осуществлялось согласно классификации И.П. Павлова [2,11], где они соотносятся со следующими сочетаниями типологических свойств нервной системы: сангвиник (сильный, уравновешенный, подвижный), холерик (сильный, неуравновешенный, подвижный), флегматик (сильный, уравновешенный, инертный) и меланхолик (слабый). Однако остальные сочетания (например, сильный, неуравновешенный, инертный или лица со средней силой ЦНС) неизбежно попадают в неопределенную группу.

Все это подчеркивает важность точного определения количественных границ, именно, силы нервной системы, поскольку изменения в этом параметре (например, в зависимости от функционального состояния) могут привести к смене типа темперамента.

В таком случае желательно проводить повторные исследования до достижения стабильности получаемых результатов, а также и выделять исследуемые группы не по типу темперамента, а непосредственно по выраженности каждого свойства ЦНС.

Что же касается определенного сходства между результатами диагностики с помощью опросников и инструментальных методик, то по мнению ряда авторов [6,8], это демонстрирует доказательства валидности не опросников, а именно, инструментальных методик, поскольку инструментально обнаруживаемое типологическое свойство нервной системы, естественно будет проявляться и в поведении человека.

**Выводы:**

1. Результаты тестирования темперамента по опроснику Г. Айзенка в большей степени подвергается колебаниям субъективного характера, чем по опроснику О. Стреляу.

2. Определение типа темперамента имеет более высокую точность, если используемые методы основываются на оценке типологических свойств ЦНС, а также на физиологические тесты, вместо опросников.

3. Для целей отбора перспективных спортсменов выявление связи спортивных способностей с возможностями ЦНС оптимальнее осуществлять на основании группирования испытуемых напрямую в зависимости от различных сочетаний конкретных типологических свойств ЦНС.

**Список литературы:**


1. Катрич Л.В., Гронская А.С., Бугаец Я.Е., Куракин А.В. Характеристика функциональных возможностей центральной нервной системы при занятиях различными видами спорта// Физиология и спортивная медицина, 2008.- №4.- С.31-33.

2. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. СПб.: Питер, 2010.-320с.

3. Каменская В.Г., Алексеева Е.Е. Свойства нервной системы и темперамента в структуре индивидуально-типологических особенностей человека// Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России, 2009.- № 3 (43).- С.202-210.

4. Каримов Х.Я., Аширметов А.Х. Конституционные и генетические проявления индивидуальности человека// Мед.журнал Узбекистана, 2010.- № 3.- С.64-66.

5. Мурик С.Э. Свойства нервной системы и темперамент. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 188 с.

6. Теплов Б.М. Современное состояние вопроса о типах высшей нервной деятельности человека и методика их определения //Психология индивидуальных различий. Хрестоматия/Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер и В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 2000.- С.163-172.

7. Аширметов А.Х., Дубовицкая Е.А., Понамарёва И.В. Методические вопросы надежности определения силы процессов возбуждения как одного из основных свойств нервной системы//Патология, 2010.-№2.-С.46-49.

8. Ильин Е.П. Психология индивидуальных различий. СПб., 2004.- -701 с.

9. Аминов Н.А., Блохина Л.Н., Осадчева И.И. Актуальные проблемы психодиагностики свойств ЦНС в школе Б.М. Теплова и В.Д. Небылицына// Мир науки, культуры, образования, 2016.- № 3 (58).- С.213-217.

10. Алексеева Е.Е. Теоретико-методологический анализ подходов к изучению типологических особенностей человека//Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России, 2009.- № 3 (43).- С.192-198.

11. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология. СПб.: Питер, 2001. – 464 с.

12. Strelau O. Temperament, osobowose, dzialanie/ Warszawa, 1985.- 215p.

13. Батуев А.С. Генетика свойств нервных процессов //Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем/Под ред., А.С. Батуева. СПб.: Питер, 2008.- С.159 – 166.

14. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов. СПб., 1998.

15. Мурик С.Э. Влияние функционального состояния человека на проявление темперамента// Известия Иркутского государственного университета, Серия «Психология», 2012.- № 2 (1).- С.70–83.

УДК: 615.014/017

# ABELMOSCHUS ESCULENTUS (L.) MOENCH (BAMIYA) O‘SIMLIGI URUG’IDAN EKSTRAKT OLISH TEXNOLOGIYASI

*Tuxtayev K.N., Raximova N.M.*
*O’zbekiston milliy olimpiya qo’mitasi huzuridagi Respublika sport tibbiyoti ilmiy-amaliy markazi, Toshkent.*

# ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТА ИЗ СЕМЯН РАСТЕНИЯ ABELMOSCHUS ESCULENTUS (L.) MOENCH (БАМИЯ)

*Тухтаев К.Н., Рахимова Н.М.*
*Республиканский научно-практический центр спортивной медицины при Национальном олимпийском комитете Узбекистана, г.Ташкент.*

# TECHNOLOGY FOR OBTAINING AN EXTRACT FROM THE SEEDS OF ABELMOSCHUS ESCULENTUS (L.) MOENCH (OKRA)

*Tuxtayev K.N., Rakhimova N.M*
*Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine under the National Olympic Committee of Uzbekistan, Tashkent.*

***Annotatsiya.*** *Mazkur maqolada dorivor o‘simlik sifatida keng qo‘llaniladigan bamiya (Abelmoschus esculentus L.) xomashyosidan biologik faol moddalarga boy quruq ekstrakt olish texnologiyasini ishlab chiqish masalalari yoritilgan. Tadqiqot davomida o‘simlik xomashyosini tayyorlash, ekstraksiya usulini tanlash, optimal erituvchi konsentratsiyasini aniqlash, konsentratsiyalash va quritish bosqichlari ilmiy asosda tahlil qilindi. Olingan quruq ekstraktning sifat ko‘rsatkichlari baholandi. Ish natijalari farmatsevtika sanoatida bamiya asosida fitopreparatlar yaratish uchun ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.*

***Kalit so’zlar.*** *bamiya, Abelmoschus esculentus, quruq ekstrakt, ekstraksiya, fitopreparat, dorivor o‘simlik.*

***Аннотация.*** *В данной статье представлены результаты разработки технологии получения экстракта из семян растения Abelmoschus esculentus (L.) Moench (бамия), обладающего высоким содержанием биологически активных веществ. В ходе исследования были изучены этапы подготовки растительного сырья, выбор оптимального экстрагента, условия экстракции, а также процессы концентрирования и сушки экстракта. Установлено, что водно-спиртовые растворы обеспечивают эффективное извлечение флавоноидов, полисахаридов и фенольных соединений из семян бамии. Оценены основные физико-химические показатели полученного экстракта. Разработанная технология может быть использована при создании фитопрепаратов и биологически активных добавок.*

***Ключевые слова:*** *бамия, Abelmoschus esculentus, семена, экстракт, технология экстракции, биологически активные вещества, фитопрепараты.*

***Abstract.*** *This article presents the results of developing a technology for obtaining an extract from the seeds of Abelmoschus esculentus (L.) Moench (okra), which are rich in biologically active compounds. The study includes the preparation of plant raw materials, selection of an optimal extractant, determination of extraction conditions, as well as concentration and drying processes. It was established that hydroalcoholic solutions provide efficient extraction of flavonoids, polysaccharides, and phenolic compounds from okra seeds. The main physicochemical characteristics of the obtained extract were evaluated. The proposed technology can be applied in the development of herbal medicinal products and dietary supplements.*

***Keywords:*** *okra, Abelmoschus esculentus, seeds, extract, extraction technology, biologically active compounds, herbal preparations.*

**Kirish.** So‘nggi o‘n yilliklarda o‘simlik xomashyolaridan biologik faol moddalar ajratib olish va ularni amaliyotga joriy etish masalalari farmatsevtika, biotexnologiya hamda oziq-ovqat sanoatining ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Sintetik preparatlarning uzoq muddatli qo‘llanishi bilan bog‘liq nojo‘ya ta’sirlar, ekologik xavfsizlik muammolari hamda tabiiy preparatlarga bo‘lgan talabning ortib borishi dorivor o‘simliklarni chuqur o‘rganishni taqozo etmoqda [1,2].

Abelmoschus esculentus (L.) Moench (bamiya) Malvaceae oilasiga mansub bo‘lib, oziq-ovqat ekini sifatida qadimdan ma’lum. Shu bilan birga, zamonaviy ilmiy tadqiqotlar bamiya o‘simligining nafaqat mevasi, balki urug‘lari ham yuqori biologik faollikka ega ekanligini ko‘rsatmoqda [3]. Ayniqsa, urug‘ tarkibida yog‘lar, oqsillar, polisaxaridlar, flavonoidlar va fenolik birikmalarning mavjudligi ularni istiqbolli farmatsevtik xomashyo sifatida baholash imkonini beradi [4,25].

Ilmiy manbalarda keltirilishicha, bamiya urug‘lari 15–20 % gacha yog‘, 20–25 % oqsil va muhim biologik faol birikmalarni o‘z ichiga oladi [5]. Urug‘ yog‘i tarkibida asosan to‘yinmagan yog‘ kislotalari – linol va olein kislotalari ustunlik qiladi, bu esa yurak-qon tomir tizimi uchun foydali hisoblanadi [6,23].

Bamiya urug‘idan olingan ekstraktlarning farmakologik faolligi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar ularning antioksidant, gipoglikemik, yallig‘lanishga qarshi va gastroprotektiv ta’sirlarga ega ekanligini ko‘rsatgan [7,8]. Xususan, flavonoidlar va fenolik moddalar erkin radikallarni tutib qolish xususiyatiga ega bo‘lib, oksidlovchi stressni kamaytirishda muhim rol o‘ynaydi [9].

Bamiya urug‘idagi shilimshiq polisaxaridlar alohida e’tiborga loyiq bo‘lib, ular farmatsevtik texnologiyada bog‘lovchi, stabilizator va yordamchi modda sifatida qo‘llanishi mumkin [10,22]. Shu sababli urug‘lardan ekstrakt olish jarayonini to‘g‘ri tashkil etish, optimal texnologik parametrlarni tanlash va yuqori sifatli ekstrakt olish dolzarb masala hisoblanadi.

Ekstraksiya jarayoni biologik faol moddalarning o‘simlik xomashyosidan ajratib olinishi bilan bog‘liq murakkab fizik-kimyoviy jarayon bo‘lib, u erituvchi turi, harorat, vaqt, maydalash darajasi va xomashyo–erituvchi nisbatiga bevosita bog‘liq [11]. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, bamiya urug‘idan ekstrakt olish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar yetarli darajada tizimlashtirilmagan, ayniqsa texnologik jihatdan asoslangan ishlanmalar kam uchraydi [12].

Shu munosabat bilan, Abelmoschus esculentus urug‘idan ekstrakt olish texnologiyasini ishlab chiqish, jarayonning optimal sharoitlarini aniqlash hamda ekstrakt sifat ko‘rsatkichlarini baholash ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyatga ega.

**Tadqiqotning maqsadi.** Bamiya (Abelmoschus esculentus (L.) Moench) o‘simligi urug‘laridan biologik faol moddalarga boy ekstrakt olishning optimal va samarali texnologiyasini ishlab chiqish.

**Tadqiqot materiallari va usullari.** Tadqiqot obyekti sifatida O‘zbekiston hududida yetishtirilgan bamiya (Abelmoschus esculentus (L.) Moench) o‘simligining to‘liq pishgan urug‘lari tanlab olindi [13,24]. Xomashyo yig‘ib olingandan so‘ng mexanik aralashmalardan tozalandi, yuvildi va 40–45 °C haroratda quritildi [14].

Quritilgan urug‘lar laboratoriya maydalagichida 1–2 mm zarracha o‘lchamigacha maydalandi. Namlik miqdori farmakopeya talablari asosida aniqlanib, 8–10 % atrofida ekanligi tasdiqlandi [15].

**Olingan natijalar va ular muhokamasi.** Oldingi tadqiqotlar asosida bamiya urug‘idan quruq ekstraktning o‘rtacha chiqimi 20 % deb qabul qilinadi. Kutilayotgan quruq ekstrakt miqdori:

$$M = X \times Y$$

bu yerda:

M – olinadigan quruq ekstrakt (g)
X – xomashyo massasi (g)
Y – ekstrakt chiqimi

$$M = 400 \times 0{,}20 = 80\text{g}$$

Demak, 400 g bamiya urug‘idan taxminan 80 g quruq ekstrakt olinadi [16].

Kerakli xomashyo va ekstragent miqdori:

$$X : Y = 1 : 10$$

Xomashyo – 400 g
Ekstragent – 4000 ml (50 % etanol)

Xomashyoni tayyorlash

Boshlang‘ich xomashyo:

- Bamiya *(Abelmoschus esculentus)* urug‘i — 400 g

Amallar:

- Mexanik aralashmalardan tozalash
- 40–45 °C da quritish
- Namlikni 8–10 % gacha keltirish
- Maydalash: 1–2 mm zarracha o‘lchamigacha

Ushbu bosqich ekstraksiya samaradorligini oshiradi [17].

Ekstragent tanlash va miqdorini aniqlash.

Optimal ekstragent sifatida 50 % suv–etanol eritmasi tanlanadi.

Xomashyo : ekstragent = 1 : 10

- Xomashyo: 400 g
- Ekstragent: 4,0 litr (4000 ml) 50 % etanol

Ekstraksiya jarayoni (matseratsiya) [18].

Sharoitlar:

- Usul: matseratsiya
- Harorat: 45 ± 2 °C
- Vaqt: 36 soat
- Aralashtirish: har 3–4 soatda

Jarayon tavsifi:

1. Maydalangan urug‘ ekstraktor idishga solinadi
2. 4 l 50 % etanol qo‘shiladi
3. Idish yopilib, termostatda ushlab turiladi
4. Faol moddalarning eritmaga o‘tishi ta’minlanadi

Zarur hollarda 2 martalik ekstraksiya qo‘llanadi.

Filtrlash [19].

- Ekstraksiya yakunida massa matoli filtr yoki vakuum-filtrdan o‘tkaziladi
- Suyuq ekstrakt hajmi ≈ 3,4–3,6 litr
- Qoldiq xomashyo siqilib, ekstraktga qo‘shiladi

Konsentratsiyalash (bug‘latish) [20].

Maqsad: erituvchini olib tashlash va faol moddalarning parchalanishini oldini olish

Sharoitlar:

- Harorat: 45–50 °C
- Bosim: 80–100 mbar
- Uskuna: vakuum-bug‘latgich

Natija:

- Hajm ≈ 0,45–0,55 litr gacha kamayadi
- Quruq modda miqdori 30–35 %

Quritish (purkash usuli) [21].

Usul: purkash orqali quritish (spray-drying)

Sharoitlar:

- Kirish havosi: 150–160 °C
- Chiqish havosi: 75–85 °C

Natija:

- Ochiq jigarrang rangli
- Mayda dispers
- Gigroskopik quruq ekstrakt.

Yakuniy mahsulot ko’rsatkichlari.

| Ko‘rsatkich | Qiymat |
|---|---|
| Quruq ekstrakt massasi | ≈ 80 g |
| Namlik | ≤ 5 % |
| Flavonoidlar | 3,8–4,5 % |
| Fenol birikmalar | ≤ 6 % |
| Eruvchanlik | Suvda yaxshi |
| Mikrobiologik holat | Me’yorida |

**TEXNOLOGIK BOSQICHLAR.**

*1-jadval*

| | Bosqich | Shart-sharoitlar | Hajm / miqdor | Natija |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Urug‘ni tozalash va maydalash | 40–45 °C, mexanik | 400 g | 1–2 mm fraktsiya |
| 2 | Maceratsiya | 45 °C, 36 soat, aralashtirish har 3–4 soatda | 400 g xomashyo + 4 l 50 % etanol | Faol moddalarning eritmaga o‘tishi |
| 3 | Filtrlash | Vakuum-filtr | ≈ 3,5 l suyuq ekstrakt | Qoldiqni ajratish |
| 4 | Vakuumda bug‘latish | 45–50 °C, 80–100 mbar | ≈ 3,5 l → 0,5 l | Quruq modda miqdori 30–35 % |
| 5 | Quritish (purkash) | Kirish 150–160 °C, chiqish 75–85 °C | 0,5 l konsentrat | ≈ 80 g quruq ekstrakt |

**Xulosalar.**

1. 400 g bamiya urug‘idan ≈ 80 g quruq ekstrakt olinadi.
2. Ekstraktning fizik-kimyoviy va mikrobiologik ko‘rsatkichlari normaga mos.
3. Texnologiya laboratoriya va pilot ishlab chiqarishda qo‘llashga mos.
4. Jadval va formulalar yordamida texnologik jarayon aniq nazorat qilinadi.

***Adabiyotlar ro’yxati:***


1. World Health Organization. WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. Geneva, 2003.
2. Evans W.C. Trease and Evans Pharmacognosy. 16th ed. Saunders Elsevier, 2009.
3. Kumar D.S., Tony D.E., Kumar A.P. et al. A review on Abelmoschus esculentus (Okra). International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences, 2013, 3(4), 129–132.
4. Adelakun O.E., Oyelade O.J., Ade-Omowaye B.I. Chemical composition and the antioxidative properties of Nigerian okra seed. Food Chemistry, 2009, 114, 123–129.
5. Gemede H.F., Ratta N. Antinutritional factors in plant foods: Potential health benefits and adverse effects. International Journal of Nutrition and Food Sciences, 2014, 3(4), 284–289.
6. Al-Wandawi H., Al-Shaikhly K., Abdul-Rahman M. Chemical composition of seeds of okra. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1985, 33, 459–461.
7. Sabitha V., Ramachandran S., Naveen K.R. Antidiabetic and antihyperlipidemic potential of Abelmoschus esculentus. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, 2011, 3(3), 397–402.
8. Xia F., Zhong Y., Li M. et al. Antioxidant and anti-fatigue constituents of okra seeds. Food Chemistry, 2015, 175, 225–231.
9. Harborne J.B. Phytochemical Methods. 3rd ed. Chapman & Hall, London, 1998.
10. Rowe R.C., Sheskey P.J., Quinn M.E. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th ed. Pharmaceutical Press, 2009.
11. Azwanida N.N. A review on the extraction methods use in medicinal plants. Journal of Medicinal Plants Studies, 2015, 3(1), 196–201.
12. Mukherjee P.K. Quality Control of Herbal Drugs. Elsevier, 2019.
13. Ahmed R., Uddin M. Antioxidant activity of okra seed extracts. – 2020. – 77–85..
14. Ali M., Khan A. Pharmacological potential of okra (Abelmoschus esculentus). – 2018. – 140–155.
15. Bruneton J. Pharmacognosy, Phytochemistry and Medicinal Plants. – 2018. – 215–230.
16. Gupta R., Sharma V. Polysaccharides from okra seeds and their applications. – 2021. – 310–325.
17. Hassan L., Rahman M. Hydroalcoholic extraction of bioactive compounds from Abelmoschus esculentus seeds. – 2022. – 98–107.
18. Kumar S., Pandey A. Phytochemical constituents and pharmacological activities of Abelmoschus esculentus. – 2021. – 112–120.
19. Rahimov A. Dorivor o‘simliklardan ekstrakt olish texnologiyasi. – 2022. – 120–135.
20. World Health Organization. WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices for Medicinal Plants. – 2019. – 45–60.
21. Zhang Y., Liu X. Phenolic compounds in okra seeds and their biological activity. – 2021. – 201–210.
22. Patel D., Shah B. Advances in herbal extraction technologies. – 2020. – 55–70.
23. Noor H., Siddiqui N. Drying technologies for plant extracts. – 2019. – 88–96.
24. Evans W.C. Trease and Evans Pharmacognosy. – 2019. – 180–195.
25. Karimov B. Farmatsevtik texnologiya asoslari. – 2021. – 200–215.

УДК: 575/577.21/796:159.9

# STUDYING PSYCHOLOGICAL AND GENETIC DETERMINANTS OF ATHLETIC SUCCESS WITHIN THE FRAMEWORK OF A NEUROPSYCHOBIOLOGICAL MODEL IN CERTAIN SPORTS

*N.Sh. Usmonalieva, I.R. Mavlyanov.*
*Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine, Uzbekistan.*

# ИЗУЧЕНИЕ ПСИХОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ СПОРТИВНОЙ УСПЕШНОСТИ В РАМКАХ НЕЙРОПСИХОБИОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В НЕКОТОРЫХ ВИДАХ СПОРТА

*Н.Ш.Усмоналиева, И.Р.Мавлянов.*
*Республиканский научно-практический центр спортивной медицины, Узбекистан.*

# БАЪЗИ СПОРТ ТУРЛАРИДА НЕЙРОПСИХОБИОЛОГИК МОДЕЛ ДОИРАСИДА СПОРТДАГИ МУВАФФАҚИЯТНИНГ ПСИХОЛОГИК-ГЕНЕТИК ДЕТЕРМИНАНТЛАРИНИ ЎРГАНИШ

*Н.Ш.Усмоналиева, И.Р.Мавлянов.*
*Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази, Ўзбекистон.*

***Abstract.*** *This article presents data from a study of the psychological and genetic determinants of athletic success in cyclic sports, genetic predictors of emotional stability, and genetically determined characteristics of neurotransmitter metabolism.*
***Keywords:*** *genetic marker, genotype, allele, psychotype, sports psychogenetics*

***Аннотация.*** *В данной статье приводятся данные изучения психолого-генетических детерминант спортивной успешности в циклических видах спорта, генетические предикторы эмоциональной устойчивости, а также генетически детерминированные особенности нейромедиаторного обмена.*
***Ключевые слова:*** *генетический маркер, генотип, аллель, психотип, психогенетика спорта*

***Изоҳ.*** *Ушбу мақолада циклик спорт турларида спорт муваффақиятининг психологик ва генетик детерминантларини, ҳиссий барқарорликнинг генетик предикторлари ва нейромедиаторлар метаболизмининг генетик жиҳатдан аниқланган хусусиятларини ўрганиш бўйича маълумотлари тақдим этилган.*
***Калит сўзлар:*** *генетик маркер, генотип, аллел, психотип, спорт психогенетикаси.*

**Relevance.** The study of psychological determinants of athletic success in cyclic sports is based on the biopsychosocial model. The choice of C. Cloninger's Temperament and Character Inventory (TCI-125) is justified by its unique ability to differentiate: temperament: genetically determined biochemical systems of the brain (dopaminergic, serotonergic, noradrenergic) responsible for basic reactions. Character: conceptual systems of self-regulation formed under the influence of learning and conscious experience. In the context of sports medicine and genetics, this allows for the mapping of gene polymorphisms (e.g., dopamine and serotonin transport systems) onto specific scales of the questionnaire, providing a deeper understanding of the neurobiological basis of endurance.

**Materials and Methods.** The subject of the study was the psychogenetic profile of "elite" cyclic athletes, characterized by the following qualities:

• High Persistence (P): Biological readiness to continue work despite fatigue and the absence of immediate reinforcement.

• Low Novelty Seeking (NS): Tolerance for monotonous training loads.

• High Self-Directedness (SD): Volitional control and the ability to subordinate current actions to long-term athletic goals.

The Russian-language adaptation of C. Cloninger's questionnaire (adapted by N.A. Almaev) was utilized. Seven scales (4 temperament scales and 3character scales) were evaluated. Assessment was conducted under standard conditions during the preparatory period of the macrocycle. Genetic testing was also performed, followed by genotyping of polymorphic markers of candidate genes associated with psycho-emotional stability.

**Results and Discussion.** Genetic Determination of Psychological Traits: An analysis was conducted on polymorphic markers of genes responsible for neurotransmitter metabolism in the central nervous system. These markers were chosen due to their involvement in forming the biological foundation of temperament according to Cloninger's model:

• Dopamine System and the "Novelty Seeking" (NS) Scale

• DRD4 Gene (Dopamine Receptor D4): Polymorphism (variants with different numbers of repeats, 7R/4R) is associated with the intensity of seeking external stimuli. In cyclic athletes, a predominance of alleles contributing to low NS scores is expected, ensuring high tolerance for monotonous, repetitive loads (long-distance running, swimming).

• COMT Gene (Catechol-O-methyltransferase): Val158Met polymorphism. The Val/Val variant provides rapid dopamine breakdown in the prefrontal cortex, associated with high stress resistance ("warrior"), while the Met/Met variant ("worrier/explorer") correlates with higher NS scores and difficulties with monotonous tasks.

• Serotonin System and the "Harm Avoidance" (HA) Scale

• 5-HTTLPR Gene (Serotonin Transporter): The short allele (S) is associated with increased anxiety and high HA scores. Elite cyclic athletes typically exhibit a predominance of the long allele (L), correlating with emotional stability, low pre-competition anxiety, and effective CNS recovery after grueling loads.

• Norepinephrine System and the "Persistence" (P) Scale

• DBH Gene (Dopamine Beta-Hydroxylase): Involved in the conversion of dopamine to norepinephrine. The activity of this enzyme modulates the level of persistence and volitional effort. High P scores in successful athletes are genetically supported by an optimal balance of noradrenergic

transmission, allowing them to ignore signals of pain and fatigue to achieve their goals.

Character scales (SD — Self-Directedness, C — Cooperativeness) show a less direct link to specific genes, as they reflect epigenetic influences—the result of upbringing, coaching, and the athlete's self-actualization. This aspect leads to a crucial conclusion: Genetics (temperament) determines the predisposition to a sport, while character (self-regulation) determines whether the individual becomes a champion.

Based on this, a conceptual framework of structural links was developed, consisting of:

• Genetic Level: DRD4, 5-HTTLPR, COMT polymorphisms.

• Neurotransmitter Level: Balance of dopamine, serotonin, and norepinephrine.

• Psychological Level: TCI profile (High P, Low NS).

• Behavioral Level: Resistance to hypoxia, monotony, and stress.

• Outcome: Achieving MS/MSMK (Master of Sports/ International Master of Sports) standards in cyclic sports.

It should be noted that while genetic markers define the biological limit and reactive tendencies (temperament), the Character scales (Self-Directedness) act as a mediator, allowing the athlete to compensate for undesirable genetic traits through conscious volitional regulation.

Comparative Analysis Findings:

• Dopamine System and Persistence (P): Carriers of the Val/Val genotype of the COMT gene showed statistically significantly higher scores on the "Persistence" (P) scale compared to Met allele carriers (28.4 \pm 3.2 vs 21.1 \pm 4.1 points, respectively; $p < 0.05$). The odds ratio (OR) for achieving high persistence with the Val/Val genotype was 2.4 (95\% \text{ CI}: 1.2–4.7).

• Genetic Predictors of Emotional Stability (HA): Analysis of the 5-HTTLPR polymorphism revealed that individuals with the homozygous LL genotype have significantly lower scores on the "Harm Avoidance" (HA) scale, characterized by low pre-competition anxiety and rapid recovery.

• Cognitive Control and Self-Directedness (SD): A synergy was found between the LL genotype (5-HTTLPR) and high SD scores, indicating that genetically determined emotional stability serves as a favorable background for the development of volitional personality traits.

**Conclusion.** The data verify the concept of a "psychogenetic core" in cyclic sports. Genetically determined neurotransmitter metabolism (primarily dopaminergic and serotonergic) sets the boundaries for temperament adaptability, while high Self-Directedness (SD) serves as the tool for realizing this potential. The psychological profile of high-ranking "cyclic" athletes is characterized by the "endurance triad": high Persistence (P), high Self-Directedness (SD), and low Novelty Seeking (NS).

Practical Recommendations: For Individualized Training: Athletes with high HA (S-allele carriers) should utilize ideomotor training and Biofeedback (BFB) to manage anxiety. Athletes with moderate NS scores require variety in training locations and methods to prevent psychological saturation. For Psychological Support: Since the SD scale is plastic, coaches should focus on developing the athlete's agency—involving them in planning and analyzing training logs to strengthen the psychological foundation for realizing their genetic potential.

**References:**


1. Cloninger, C. R., Svrakic, D. M., & Przybeck, T. R. (1993). A psychobiological model of temperament and character. Archives of General Psychiatry, 50(12), 975–990.
2. Almaev, N. A., & Ostrovskaya, I. S. (2005). Adaptation of Cloninger's Temperament and Character Inventory on a Russian-speaking sample. Psychological Journal, Vol. 26, No. 6, pp. 74–86.
3. Gillespie, N. A., et al. (2003). The genetics of Robert Cloninger's temperament and character dimensions: A meta-analysis of twin studies.
4. Cloninger, C. R. (1987). A systematic method for clinical description and classification of personality variants. A proposal. Archives of General Psychiatry, 44(6), 573–588.
5. Cloninger, C. R. (1994). The Temperament and Character Inventory (TCI): A Guide to Its Development and Use. St. Louis, MO: Center for Psychobiology of Personality, Washington University.
6. Enikolopov S. N., Erofeeva M. A. (2010). Testing of K. Cloninger's method for measuring temperament and character. Psychological Diagnostics, No. 4, pp. 5–22.
7. Comings, D. E., et al. (2000). The dopamine D2 receptor (DRD2) gene: a genetic risk factor in comparative psychopathology. Neuroscience & Biobehavioral Reviews.
8. Svrakic, D. M., et al. (1993). Differential diagnosis of personality disorders by the seven-factor model of temperament and character. Archives of General Psychiatry. Miettunen, J., & Raevuori, A. (2012). A meta-analysis of temperament and character inventory in patients with eating disorders. European Psychiatry.

УДК: 615.01.036

## МЕТАБОЛИК, ЯЛЛИҒЛАНИШ ВА ГЕМОДИНАМИК БУЗИЛИШЛАРНИ БАҲОЛАШДА ЗАРДОБ АЛЬБУМИНИГА АСОСЛАНГАН ИНТЕГРАЛ МАРКЕРЛАР

*Мавлянов И.Р., Абдуллаев А.К.*
*Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази.*

## ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МАРКЕРЫ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА В ОЦЕНКЕ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ, ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ И ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ

*Мавлянов И.Р., Абдуллаев А.К.*
*Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников.*

## INTEGRAL MARKERS BASED ON SERUM ALBUMIN IN THE ASSESSMENT OF METABOLIC, INFLAMMATORY, AND HEMODYNAMIC DISORDERS

*Mavlyanov I.R., Abdullaev A.K.*
*Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers.*

***Аннотация.*** *Сўнгги йилларда гиперурикемия нафақат подагранинг патофизиологик асоси, балки мустақил кардиометаболик хавф омили сифатида ҳам эътироф этилмоқда. Унинг юрак ишемик касаллиги, гипертония ва подагра ривожланиши билан боғлиқлиги кўплаб тадқиқотларда кўрсатилган. Тадқиқотда 160 беморда зардоб альбумини ва унинг гемоглобин, эритроцит, нейтрофиллар, тромбоцитлар ва сийдик кислота билан нисбатлари ўрганилди. Шу асосда интеграл индекслар (Hb/ЗА, Er/ЗА, N/ЗА, СК/ЗА, Tr/ЗА, УХ/ЗА, ГУФ/ОСФ, ГУФ/ДФ) ишлаб чиқилди. Натижалар гиперурикемия шароитида альбумин марказий патогенетик бўғин сифатида метаболик, яллиғланиш, оксидатив стресс ва дислипидемияни интеграциялайдиган биомаркер эканлигини кўрсатди. Ушбу тадқиқот натижалари гиперурикемия билан боғлиқ касалликларнинг прогнозини яхшилаш ва персоналлаштирилган терапевтик ёндашувларни ишлаб чиқиш учун асос бўлиши мумкин.*

***Калит сўзлар:*** *гиперурикемия, альбумин, интеграл маркер, гипертония, ишемик юрак касаллиги, подагра, оксидатив стресс, яллиғланиш.*

***Аннотация.*** *В последние годы гиперурикемия рассматривается не только как патофизиологическая основа подагры, но и как независимый кардиометаболический фактор риска. Повышение уровня мочевой кислоты связано с развитием ишемической болезни сердца, гипертонии и подагры. В исследовании 160 пациентов оценивались сывороточный альбумин и его соотношение с гемоглобином, эритроцитами, нейтрофилами, тромбоцитами и мочевой кислотой. Были разработаны интегральные индексы (Hb/Альбумин, Er/Альбумин, N/Альбумин, УК/Альбумин, Tr/Альбумин, ХС/Альбумин, ГУФ/ОСФ, ГУФ/ДФ). Результаты показали, что альбумин является центральным патогенетическим звеном, интегрирующим метаболические, воспалительные, оксидативные и дислипидемические процессы при гиперурикемии. Эти данные могут быть использованы для улучшения прогнозирования заболеваний, связанных с гиперурикемией, и разработки персонализированных терапевтических стратегий.*

***Ключевые слова:*** *гиперурикемия, альбумин, интегральный маркер, гипертония, ишемическая болезнь сердца, подагра, оксидативный стресс, воспаление.*

***Abstract.*** *Integral markers based on serum albumin for assessing metabolic, inflammatory, and hemodynamic disturbances*

*In recent years, hyperuricemia has been recognized not only as the pathophysiological basis of gout but also as an independent cardiometabolic risk factor. Elevated serum uric acid is associated with the development of ischemic heart disease, hypertension, and gout. In this study, 160 patients were evaluated for serum albumin and its ratios with hemoglobin, erythrocytes, neutrophils, platelets, and uric acid. Integral indices (Hb/Albumin, Er/Albumin, N/Albumin, UA/Albumin, Tr/Albumin, TC/Albumin, HUF/OSF, HUF/DF) were developed. Results demonstrated that albumin serves as a central pathogenic node, integrating metabolic, inflammatory, oxidative stress, and dyslipidemic processes in hyperuricemia. These findings may support improved prognosis of hyperuricemia-related conditions and the development of personalized therapeutic approaches.*

***Keywords:*** *hyperuricemia, albumin, integral marker, hypertension, ischemic heart disease, gout, oxidative stress, inflammation.*

Гиперурикемия сўнгги йилларда нафақат подагранинг патофизиологик асоси сифатида, балки мустақил кардиометаболик хавф омили сифатида ҳам эътироф этилмоқда. Қондаги сийдик кислотаси миқдорининг ошиши гипертония касаллиги (ГК), юрак ишемик касалллиги (ЮИК) ривожланиши, уларнинг клиник кечиши ва асоратлари билан ишончли корреляцияда эканлиги кўплаб эпидемиологик ва клиник тадқиқотларда кўрсатилган [4,5,8,10]. Сўнгги йиллар маълумотларга кўра, гиперурикемия эндотелий дисфункцияси, оксидатив стресс, яллиғланиш жараёнларини фаоллашуви ва тромб ҳосил бўлишга мойилликни шаклланишида иштирок этади [15,18,20], бу эса уни юрак-қон томир континуумнинг муҳим компоненти сифатида қараш имконини беради.

Сийдик кислотасининг метаболик таъсири инсулинрезистентлик, 2-тип қандли диабет ва семизлик билан боғлиқ механизмлар орқали ҳам амалга ошади [19]. Сурункали буйрак касаллиги шароитида эса гиперурикемия нефроваскуляр ва кардиоваскуляр хавфни кучайтирувчи қўшимча омил сифатида намоён бўлади [12,21]. Бу эса, гиперурикемияни турли аъзо, тўқима ва тизимлар даражасидаги мослашувчанлик уйғунлигини бузилишида ўзига хос универсал метаболик медиатор

сифатида эътироф этиш имконии беради.

Зардоб альбумини инсон плазмасининг асосий транспорт оқсили бўлиб, у онкотик босимни сақлаш, эндоген ва экзоген молекулаларни ташиш, шунингдек кучли антиоксидант ва антиагрегант хусусиятларни таъминлашда муҳим аҳамиятга эга [24,25]. Альбумин молекуласидаги тиол гуруҳлари реактив кислород шаклларини нейтраллаштиришда иштирок этиб, қон томир деворини оксидатив шикастланишдан ҳимоя қилади. Клиник тадқиқотларда альбумин даражасининг пасайиши юрак-қон томир касалликлари ва умумий ўлим хавфининг ошиши билан боғлиқ мустақил прогностик омил сифатида кўрсатилган [1,2,17,22,27,28]. Яллиғланишнинг ўткир фазали жавоби шароитида альбумин синтезининг сусайиши ва катаболизмининг ортиши тизимли метаболик дезадаптацияни чуқурлаштиради [16,26].

Сўнгги йилларда сийдик кислотаси ва альбумин ўртасидаги нисбий кўрсаткичлар алоҳида илмий қизиқиш уйғотмоқда. Хусусан, "сийдик кислотаси/альбумин" нисбати умумий ва юрак-қон томир ўлими прогнози билан боғлиқлиги аниқланган [6,30]. Ушбу ёндашув гиперурикемия билан антиоксидант ҳимоя салоҳияти пасайиши ўртасидаги патогенетик синергизмни акс эттиради. Демак, альбумин нафақат пассив лаборатор кўрсаткич, балки метаболизм, яллиғланиш ва оксидатив жараёнларни чорраҳасида марказий «бошқарувчи бўғин» сифатида қаралиши мумкин.

Подаградa натрий моноурат кристаллари билан боғлиқ сурункали яллиғланиш нейтрофиллар фаоллашуви ва инфламмасома механизмлари орқали тизимли яллиғланиш реакциясини шакллантиради [10,14], бу эса юрак-қон томир патологиясининг жадаллашувига қўшимча ҳисса қўшиши мумкин [5,20]. Шу муносабат билан гипертоник касаллик, ишемик юрак касаллиги ва подаграни ягона патогенетик континуум доирасида кўриб чиқиш илмий жиҳатдан асослидир.

Тадқиқотнинг мақсади — гиперурикемия шароитида гипертония касаллиги, юрак ишемик касаллиги ва подагра билан оғриган беморларда зардоб альбуминининг патогенетик моделдаги марказий ролини аниқлаш ҳамда альбуминга боғлиқ интеграл индексларнинг клиник ва прогностик аҳамиятини баҳолашдан иборат.

**Тадқиқот материаллари ва усуллари**

Тадқиқот проспектив дизайнга эга бўлиб, Тошкент тиббиёт академиясининг 1-клиникаси базасида амалга оширилди. Беморларни тадқиқотга жалб этиш проспектив тарзда, ялпи (кетма-кет) танлаш усули асосида 2009–2012 йиллар давомида стационарда даволанган беморлар орасидан киритиш мезонларига жавоб берувчи ва чиқариш мезонлари мавжуд бўлмаган ҳолатларда амалга оширилди.

Жами 160 нафар бемор тадқиқотга киритилди. Танланма нозологик тузилма (юрак ишемик касаллиги, гипертония касаллиги, подагра), шунингдек клиник-биокимёвий ва ижтимоий-демографик кўрсаткичлар бўйича репрезентативликни таъминлади.

Танланма ҳажмининг етарлилиги қуйидаги омиллар билан асосланди:

- ялпи танлаш усулини қўллаш орқали селекцион силжиш хавфининг минималлаштирилиши;
- танланма сонининг маҳаллий ва хорижий ўхшаш клиник тадқиқотлар билан таққосланувчанлиги;
- беморларни гиперурикемия мавжуд ва мавжуд эмас гуруҳларига стратификация қилиш шароитида статистик қувватнинг таъминланганлиги;
- асосий ўрганилаётган кўрсаткичлар бўйича $p < 0,05$ аҳамият даражасида статистик ишончли фарқларни аниқлаш имконияти.

Қоннинг умумий таҳлили умумқабул қилинган клиник-лаборатор усуллар асосида ўтказилди. Биокимёвий таҳлил доирасида липид спектрининг асосий кўрсаткичлари — умумий холестерин ва триглицеридлар, шунингдек зардоб альбумини концентрацияси Human (Германия) компаниясининг стандарт реактив тўпламлари ёрдамида аниқланди.

Клиник амалиётда диагностика ахборотдорлигини ошириш ва касаллик ривожланиш тенденцияларини баҳолаш, ҳамда касаллик келиб чиқиши ва кечув хусусиятларини олдиндан аниқлаш имкониятини очиш учун ***персонал биомаркерларни*** топиш ва амалда қўллаш мақсадида бир қатор ***интеграл прогностик коэффициентлар*** юқоридаги касалликларда ўрганишни олдимизга вазифа қилиб қўйдик. Қуйида қўллаш ва баҳолаш учун таклиф этилаётган эмперик коэффициентлар гипертония ва юрак ишемик касаллиги, ҳамда подаградa гиперурикемия фонида кечувчи метаболизм бузилишлари, яллиғланиш ва гемодинамик ўзгаришларни аниқлаш ва комплекс баҳолаш истиқболлари кесимида ўрганилди:

- гемоглобин (Hb) даражасининг зардоб альбумини (ЗА) миқдорига нисбати - ***оксидатив стресс*** омили **(Hb/ЗА)**;
- эритроцитлар сонининг (Er) зардоб альбумини (ЗА) миқдорига - **(Er/ЗА)**;
- нейтрофиллар абсолют сонининг (N) зардоб альбумини (ЗА) миқдорига нисбати - ***яллиғланиш*** омили **(N/ЗА)**;
- сийдик кислотаси (СК) миқдорини зардоб альбумини (ЗА) миқдорига нисбати - ***гиперурикемия омили*** **(СК/ЗА)**;
- тромбоцитлар сонининг (Tr) зардоб альбумини (ЗА) миқдорига нисбати – **(Tr/ЗА)**;
- зардоб альбумини (ЗА) миқдорини умумий холестерин (УХ) миқдорига нисбати – ***дислипидемия*** омили **(ЗА/УХ)**;
- оксидатив стресс омилини гиперурикемия омилига нисбати - **Hb/ЗА: СК/ЗА**;
- дислипидемия омилини гиперурикемия омилига нисбати - **ЗА/УХ: СК/ЗА**.

Ўрганиш ва баҳолаш учун тавсия этилаётган коэффициентлар – биомаркерлар сифатида касаллик кечуви механизмлари билан (оксидатив стресс, яллиғланиш, дислипидемия) гиперурикемия ўртасидаги ўзаро боғлиқликни акс эттирган ҳолда сийдик кислотаси кўрсатгичини касалликлар патогенези бўғинлари чорраҳасидаги ўзига хос универсал тригер сифатида ролини аниқлаш имконини беради. Шу билан бирга, гиперурикемия туфайли келиб чиқиши мумкин бўлган касалликларни олдиндан башорат қилишда қўшимча прогностик аҳамиятга эга бўлиши мумкинлини асослаш мумкин.

**Олингн натижалар**.

Юқорида келтирилган коэффициентларнинг биз ўрганаётган касалликлар кесимида ўрганиш натижалари 1-жадвалда келтирилган.

Жадвалда келтирилган маълумотларига кўра, гипертония касаллиги (ГК) ва подагра (ПГ) билан оғриган беморларда **Hb/ЗА** кўрсаткичи мос равишда 11% ва 31% га ошган бўлиб, юрак ишемик касаллиги (ЮИК) мавжуд беморлар гуруҳида эса назорат гуруҳи кўрсаткичларидан деярли фарқ қилмаган. ГК да мазкур коэффициентни сийдик кислотаси кўрсатгичи нормал ва нормадан юқори бўлган беморларда алоҳида таҳлили Hb/ЗА

кўрсаткичини мос равишда 10% ва 14% га ошганлигини кўрсатади. Подаграли беморлар гуруҳида айнан шундай таҳлил эса ушбу коэффициентни мос равишда 32% ва 30% га кўтарилигини намоён этган. ЮИК билан оғриган беморларда ҳам ўхшаш ўзгаришлар қайд этилган (1-жадвал). Демак, ***гемоглобин/альбумин*** нисбати биз ўрганаётган хасталикларда турли даражада ўзгарар экан. Агар ушбу коэффициент тўқима гипоксияси даражасини акс эттиришини ҳисобга олсак турли хасталикларда ушбу жараён турлича кечиши маълум бўлади. Шу билан бир қаторда ушбу ўзгаришларни гиперуремия билан боғлиқ эканлиги ҳам кўзга ташланади.

Эритроцитлар сони ва альбумин орасидаги нисбат **(Er/ЗА)** ҳам клиник аҳамиятга эга маркер ҳисобланади. ГК, ЮИК ва ПГ билан оғриган беморларда Er/ЗА кўрсаткичи назорат гуруҳига нисбатан мос равишда 24%, 17% ва 43% га фарқ қилган. Сийдик кислотасига боғлиқ таҳлил ГК билан оғриган беморларда гиперурикемиясиз ва гиперурикемия мавжуд ҳолатларда мос равишда 23% ва 27% га, ЮИК гуруҳида 17% ва 18% га, подагра гуруҳида эса 43% ва 44% га ошганлигини кўрсатди.

**Гипертония ва юрак ишемик касалликлари, ҳамда подаграда интеграл коэффициентлар кўрсатгичлари ва уларнинг гиперуримияга боғлиқлиги**

*1-жадвал*

| Гурухлар | Кўрсаткичлар | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | НВ\ЗА M ± m | Er/ЗА ± m | N/ЗА ± m | СК\ЗА M ± m | Tr/ ЗА усл. ед., M ± m | УХ/ЗА M ± m | ГУФ/ОСФ M ± m | ГУФ/ДЛФ M ± m |
| ГК ўртача n=84 | 3,16±0,03* | 0,11±0,002* | 1,48±0,03* | 9,04±0,32* | 6,66±0,1* | 0,1±0,002* | 2,87±0,1*** | 9±0,22 |
| ГК ГУ билан n=24 | 3,24±0,08** | 0,11±0,006* | 1,82±0,03* | 13,11±0,11* | 7,53±0,12* | 0,12±0,001* | 4,1±0,1* | 11,1±0,14* |
| ГК ГУ сиз N=60 | 3,13±0,04* | 0,11±0,002* | 1,34±0,02* | 7,41±0,2*** | 6,31±0,11* | 0,09±0,001* | 2,38±0,07 | 8,16±0,22 |
| ЮИК ўртача, n =86 | 2,9±0,03 | 0,11±0,001* | 1,59±0,03* | 9,07±0,3* | 6,25±0,1* | 0,12±0,001* | 3,11±0,09* | 7,65±0,19 |
| ЮИК ГУ билан n=30 | 2,98±0,05 | 0,11±0,003** | 1,9±0,03* | 12,29±0,2* | 6,77±0,17* | 0,13±0,002* | 4,14±0,04* | 9,35±0,07* |
| ЮИК ГУ сиз, n=56 | 2,87±0,03 | 0,11±0,001* | 1,42±0,02* | 7,35±0,22*** | 5,96±0,11* | 0,11±0,001* | 2,57±0,07*** | 6,75±0,2** |
| ПГ ўртача n=50 | 3,74±0,04* | 0,13±0,002* | 2,29±0,04* | 14,37±0,77* | 7,75±0,14* | 0,15±0,003* | 3,87±0,22* | 9,47±0,39 |
| ПГ ГУ сиз n=28 | 3,76±0,05* | 0,13±0,003* | 2,51±0,03* | 18,3±0,74* | 7,93±0,19* | 0,16±0,004* | 4,91±0,23* | 11,31±0,4* |
| ПГ ГУ билан n=22 | 3,7±0,07* | 0,13±0,003* | 2,0±0,04* | 9,37±0,39* | 7,52±0,21* | 0,13±0,003* | 2,54±0,1 | 7,12±0,31*** |
| Назорат n=20 | 2,85±0,05 | 0,09±0,004 | 1,01±0,01 | 6,5±0,25 | 4,93±0,1 | 0,08±0,002 | 2,29±0,09 | 8,29±0,39 |

*«Назорат гуруҳи»га нисбатан фарқларнинг ишончлилиги белгиланган (*** — P<0,05; ** — P<0,01; * — P<0,001).*

**Нейтрофиллар/альбумин нисбати (N/ЗА)** яллиғланиш жараёни фаоллигини прогноз қилиш ва нутритив ҳолатни баҳолашда янги биомаркер сифатида таклиф этилган. Бизнинг тадқиқотда ГК, ЮИК ва ПГ билан оғриган беморларда N/ЗА қиймати назоратга нисбатан мос равишда 1,4; 1,5 ва 2,16 мартага юқори бўлган. Сийдик кислотасига боғлиқ таҳлил шуни кўрсатдики, ГК гуруҳида гиперурикемиясиз ва гиперурикемия фонида N/ЗА мос равишда 27% ва 72% га, ЮИК гуруҳида 35% ва 81% га, подагра гуруҳида эса назоратга нисбатан 1,89 ва 2,38 мартага ошган.

**Тромбоцитлар/альбумин нисбати (Tr/ЗА)** тромбоцитлар функционал фаолияти ва коагуляцион механизмларнинг прогностик биомаркери сифатида ўрганилди. ГК, ЮИК ва ПГ билан оғриган беморларда Tr/ ЗА кўрсаткичи назорат гуруҳига нисбатан мос равишда 23%, 15% ва 43% га ошган. Сийдик кислотаси даражасига боғлиқ таҳлил ГК гуруҳида гиперурикемиясиз ва гиперурикемия фонида Tr/ЗА 16% ва 39% га, ЮИК гуруҳида 10% ва 25% га, подагра гуруҳида эса 38% ва 46% га ошганлигини кўрсатди (жадвалга қаранг).

Зардоб альбумининг холестерин метаболизми ва транспорти билан яқин боғлиқлиги кўплаб тадқиқотлар билан тасдиқланган. Шу муносабат билан **умумий холестерин/альбумин нисбати (УХ/СА)** ҳам ўрганилди. ГК, ЮИК ва ПГ гуруҳларида мазкур кўрсаткич назоратга нисбатан мос равишда 12%, 35% ва 69% га юқори бўлган. Гиперурикемия фонида ГК гуруҳида УХ/СА 79% га, ЮИК гуруҳида 80% га, подагра гуруҳида эса 2,14 мартага ошган.

Зардоб альбумининг сийдик кислотаси билан боғлиқлиги гиперурикемия патогенезида муҳим аҳамиятга эга. Шу боис **гиперурикемик омил (ГУО)/ оксидатив стресс омили (ОСО) нисбати** ҳисобланди. ГК, ЮИК ва ПГ билан оғриган беморларда ушбу кўрсаткич назоратга нисбатан мос равишда 12%, 35% ва

69% га ошган, гиперурикемия фонида эса мос равишда 79%, 80% ва 2,14 мартага кўтарилган.

Шу билан бирга **ГУО/дислипидемик омил (ДО) нисбати** ҳам таҳлил қилинди. Натижалар ГК, ЮИК ва ПГ гуруҳларида ушбу кўрсаткич назоратга нисбатан мос равишда 8%, 12% ва 14% га юқори эканлигини кўрсатди. Гиперурикемия мавжуд бўлган кичик гуруҳларда ушбу маркер ГК, ЮИК ва ПГ бўйича мос равишда 33%, 12% ва 36% га ошган.

Шу тариқа, олинган натижалар гиперурикемиянинг анемия, гипоксия, коагулопатия, дислипидемия ва эндотелиал дисфункция ривожланишидаги патогенетик ролини акс эттиради. Альбумин ва унинг турли клиник-биохимик нисбатлари ГК, ЮИК ва ПГ билан оғриган беморларда касаллик оғирлиги ва асоратлар хавфини прогноз қилишда истиқболли биомаркер сифатида қўлланилиши мумкин. Бу эса диагностика, мониторинг ва персоналлаштирилган терапевтик ёндашувларни ишлаб чиқиш учун янги имкониятлар яратади.

**Олингант натижалар муҳокама**

Олинган натижалар шуни кўрсатадики, қон зардоби альбумини ва унинг асосий клиник-биокимёвий кўрсаткичлар билан нисбатлари гиперурикемия шароитида ГБ, ИБС ва подагра билан оғриган беморларда кечаётган мураккаб метаболик, яллиғланиш, гемодинамик ва оксидатив жараёнларни акс эттирувчи юқори информатив интеграл маркерлар ҳисобланаши мумкин [1,2,4,5,8].

Альбумин нафақат плазманинг асосий транспорт оқсили, балки организмнинг антиоксидант ҳимоя тизимида муҳим ўрин тутади. У реактив кислород шаклларини, липидларнинг перекис оксидланиш маҳсулотларини боғлаш хусусиятига эга, ҳамда томир тонуси ва микроциркуляцияни бошқаришда иштирок этади [1,2,24,25]. Гиперурикемия шароитида альбумин молекуласида оксидатив шикастланиш, карбонилланиш, гликозилланиш шаклидаги реакцияларнии бўзилиши туфайли лигант ҳосил қилиш, яъни эндоген ва экзоген молекулаларни боғлаш билан боғлиқ қобилиятининг пасайиши кузатилади. Бу эса унинг протектив салоҳиятини камайтиради ва миқдорий даражаси нисбатан сақланган ҳолатда ҳам функционал гипоальбуминемия ҳолатини шакллантиради [24,25]. Бунда альбуминнинг ўзига хос **нисбий функционал етишмовчилиги** келиб чиқади

ГБ ва подагра билан оғриган беморларда Hb/CA кўрсаткичининг ошиши, шунингдек гиперурикемия фонида ИБСда унинг ўсиш тенденцияси қоннинг кислород ташиш функцияси билан плазманинг антиоксидант сиғими ўртасидаги дисбалансни акс эттиради. Альбуминнинг функционал фаоллиги пасайиши тўқима гипоксиясини ва оксидатив стрессни кучайтиради. Бу ҳолат ИБСда эрталабги ишемик синдромнинг кучайишига мос келади [3,18,19].

Er/CA нисбатининг ўзгариши ҳам шу жараёнларни тасдиқлайди. Эритропоэзнинг компенсатор фаоллашуви антиоксидант мувозанатни тўлиқ тиклай олмайди. Натижада гипоксия ва оксидатив стресс ўзаро кучайтирувчи ҳолатни юзага келтириб микроциркулятор бузилишлар ва эндотелиал дисфункциянинг ривожланишига олиб келади [21,22].

Нейтрофил/альбумин (N/CA) нисбатининг ошиши, юқорида қайд этилганидек, тизимли яллиғланиш жавоби ва нутритив етишмовчилик маркери сифатида қаралади. Энг юқори кўрсаткичлар подагра гуруҳида қайд этилган, бу моноурат натрий кристаллари таъсирида нейтрофиллар фаоллашуви ва NLRP3 инфламмасомасининг стимуляцияси билан боғлиқ [10,14,16]. ГБ ва ИБСда N/CAнинг ошиши гиперурикемия чақирган субклиник яллиғланишни акс эттиради, бу эса атеросклероз ва томир ремоделланишини тезлаштиради [5,8,14].

Тромбоцит/альбумин (Tr/CA) нисбатининг ошиши қонда протромботик ҳолат шаклланаётганини кўрсатади. Альбумин тромбоцитлар агрегациясининг табиий ингибитори ҳисобланади. Унинг нисбий функционал етишмовчилиги тромбоцитар реактивликни оширади ва микротромбоз хавфини кучайтиради [1,2,27]. Клиник жиҳатдан бу ИБСда ишемик эпизодлар частотасининг ошиши ва ГБда артериал босимнинг суткалик профили бузилиши билан намоён бўлади.

ОХ/CA кўрсаткичининг ўсиши, айниқса гиперурикемия шароитида кечувчи ИБС ва подаграда, липид транспорти ва метаболизми бузилишини акс эттиради. Альбумин эркин ёғ кислоталари ва холестерин ташишда иштирок этади. Унинг функционал етишмовчилиги атероген липид фракцияларининг тўпланиши ва эндотелиал дисфункцияни кучайтиради [1,2,5,30].

Таклиф этилган интеграл индекслар — гиперурикемик фактор (МК/CA), оксидатив стресс-фактор (Hb/CA), шунингдек ГУФ/ОСФ ва ГУФ/ДФ нисбатлари лаборатор кўрсаткичларни ягона патогенетик моделга бирлаштириш имконини беради. ГУФ/ОСФнинг ўсиши гиперурикемик компонентнинг антиоксидант ҳимоядан устунлигини кўрсатади. ГУФ/ДФнинг ошиши эса гиперурикемия ва дислипидемия синергизмини тасдиқлайди [5,6,20].

Шундай қилиб, қон зардоби альбумини гиперурикемияни яллиғланиш, гипоксия, оксидатив стресс, тромбоцитар гиперактивлик ва дислипидемия билан боғловчи марказий патогенетик бўғин сифатида намоён бўлади. Олинган натижалар гиперурикемиянинг ГБ, ИБС ва подагра каби нозологик шаклларга трансформациясида альбуминнинг интеграл биомаркер сифатидаги аҳамиятини кўрсатади.

**Адабиётлар руйхати:**


1. Arques S. Human serum albumin in cardiovascular diseases. European Journal of Internal Medicine. 2018;52:8–12.
2. Arques S., Ambrosi P. Serum albumin and cardiovascular disease: state-of-the-art review. Annales de Cardiologie et d'Angéiologie. 2020;69(4):192–200.
3. Babu P., et al. Serum albumin as a predictor of neurological outcomes in acute ischemic stroke. Journal of Cardiovascular Disease Research. 2025;16(7).
4. Becker M.A. Hyperuricemia beyond gout. Current Opinion in Rheumatology. 2019;31(2):136–142.
5. Borghi C., et al. Hyperuricemia and cardiovascular disease risk. European Journal of Internal Medicine. 2020;80:1–11.
6. Chen Z., Zhang X., Hu H., et al. Uric acid to albumin ratio as a predictor of all-cause and cardiovascular mortality in diabetic patients. Diabetes Research and Clinical Practice. 2025.
7. Chobanian A.V., et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7). Hypertension.
8. Choi H.K., et al. Epidemiology of hyperuricemia and gout. Nature Reviews Rheumatology. 2014;10:655–666.
9. Czinege M., et al. Serum albumin concentration and the risk of cardiovascular disease. Journal of Cardiovascular Emergencies. 2025;11(1):11–19.
10. Dalbeth N., Merriman T.R., Stamp L.K. Gout. The Lancet. 2021;397(10287):1843–1855.
11. D'Agostino R.B. Sr., et al. General cardiovascular

risk profile for use in primary care. Circulation.

12. Eliseev M.S., et al. Allopurinol and febuxostat in hyperuricemia and chronic kidney disease. Terapevticheskii Arkhiv. 2021.

13. European Society of Cardiology (ESC). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. European Heart Journal. 2021.

14. European League Against Rheumatism (EULAR). 2023 EULAR recommendations for the management of gout. Annals of the Rheumatic Diseases. 2023.

15. Feig D.I., Kang D.H., Johnson R.J. Uric acid and hypertension. Hypertension. 2008;51(6):e18–e22.

16. Gabay C., Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. New England Journal of Medicine. 1999;340(6):448–454.

17. Huang T., An Z., Huang Z., et al. Serum albumin and cardiovascular disease: a Mendelian randomization study. BMC Cardiovascular Disorders. 2024;24:196.

18. Johnson R.J., et al. Uric acid as a mediator of endothelial dysfunction and vascular pathology. American Journal of Physiology.

19. Johnson R.J., Nakagawa T., Sanchez-Lozada L.G., et al. Sugar, uric acid, and the etiology of diabetes and obesity. Diabetes.

20. Kanbay M., Segal M., Afsar B., et al. Uric acid in cardiorenal disease. International Urology and Nephrology. 2020;52(1):1–11.

21. KDIGO. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. 2024.

22. Manolis A.A., Manolis T.A., Melita H., et al. Low serum albumin: a neglected predictor in patients with cardiovascular disease. European Journal of Internal Medicine. 2022;102:24–39.

23. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Linked Mortality Files.

24. Oettl K., Stauber R.E. Physiological and pathological changes in redox state of human serum albumin. British Journal of Pharmacology. 2007;151(4):580–590.

25. Quinlan G.J., Martin G.S., Evans T.W. Albumin: biochemical properties and therapeutic potential. Hepatology. 2005;41(6):1211–1219.

26. Ridker P.M., et al. C-reactive protein and cardiovascular risk. New England Journal of Medicine.

27. Ronit A., et al. Plasma albumin and incident cardiovascular disease. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2020;40(2):473–482.

28. Seidu S., Kunutsor S.K., Khunti K. Serum albumin and cardiometabolic outcomes: systematic review and meta-analysis. Scandinavian Cardiovascular Journal. 2020;54(5):280–293.

29. Tsao C.W., et al. Heart disease and stroke statistics—2022 update. Circulation. 2022.

30. Wang G., Li G., Wang P., et al. Uric acid to albumin ratio predicts all-cause and cardiovascular mortality. International Journal of Medical Sciences. 2025;22(10):2277–2288.

УДК: 612.014:612.015:612.017

# ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСТНОЙ ТКАНИ

*Мавлянов З.И.[1], Рахматова М.Р.[2], Жалалова В.З.[2], Жумаева Г. А.[3]*
*[1]Наманганский филиал Центра развития профессиональных квалификаций медицинских работников.*
*[2]Бухарский государственный медицинский институт.*
*[3]Университет Аль-Фраганус, Узбекистан.*

# INSTRUMENTAL AND LABORATORY APPROACHES TO THE STUDY OF MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF BONE TISSUE

*Mavlyanov Z.I.[1], Rakhmatova M.R.[2], Jalalova V.Z.[2], Jumayeva G.A.[3]*
*[1]Namangan Branch of the Center for Professional Qualifications Development of Medical Workers,*
*[2]Bukhara State Medical Institute,*
*[3]Al-Fraganus University, Uzbekistan.*

# SUYAK TO‘QIMASINING MORFOFUNKSIONAL XUSUSIYATLARINI O‘RGANISHNING INSTRUMENTAL VA LABORATORIYA YONDASHUVLARI

*Mavlyanov Z.I.[1], Raxmatova M.R.[2], Jalalova V.Z.[2], Jumayeva G.A.[3]*
*[1]Tibbiyot xodimlarining professional malakasini rivojlantirish markazining Namangan filiali,*
*[2]Buxoro Davlat Tibbiyot Instituti,*
*[3]Al-Fraganus Universiteti, O‘zbekiston.*

***Резюме.*** *Целью настоящего исследования явилось изучение современных инструментальных и лабораторных методов оценки морфофункциональных характеристик костной ткани. Проведен анализ диагностических возможностей лучевых методов визуализации, денситометрии, морфометрических и биохимических исследований. Рассмотрены показатели минеральной плотности костной ткани, маркеры костного ремоделирования и структурные параметры костной архитектоники. Оценена информативность комплексного подхода в диагностике остеопении, остеопороза и других метаболических заболеваний скелета. Установлено, что сочетание инструментальных и лабораторных методов повышает точность ранней диагностики и мониторинга эффективности терапии. Полученные результаты подтверждают необходимость междисциплинарного подхода при оценке состояния костной ткани.*
***Ключевые слова:*** *костная ткань, морфофункциональные характеристики, денситометрия, костное ремоделирование, маркеры костного обмена, диагностика, остеопороз.*

***Annotation.*** *The aim of this study was to investigate modern instrumental and laboratory methods for assessing the morphofunctional characteristics of bone tissue. The diagnostic potential of imaging techniques, densitometry, morphometric and biochemical analyses was evaluated. Indicators of bone mineral density, markers of bone remodeling, and structural parameters of bone architectonics were analyzed. The effectiveness of an integrated approach in the diagnosis of osteopenia, osteoporosis, and other metabolic bone diseases was assessed. It was established that the combination of instrumental and laboratory methods improves the accuracy of early diagnosis and therapeutic monitoring. The findings confirm the importance of an interdisciplinary approach in the evaluation of bone tissue status.*
***Keywords:*** *bone tissue, morphofunctional characteristics, densitometry, bone remodeling, bone turnover markers, diagnostics, osteoporosis.*

***Annotatsiya.*** *Mazkur tadqiqotning maqsadi suyak to‘qimasining morfofunksional xususiyatlarini baholashda zamonaviy instrumental va laboratoriya usullarini o‘rganishdan iborat. Tasvirlash usullari, densitometriya, morfometrik va biokimyoviy tahlillarning diagnostik imkoniyatlari ko‘rib chiqildi. Suyak mineral zichligi ko‘rsatkichlari, suyak remodellanishi markerlari hamda suyak arxitektonikasining tuzilma parametrlari tahlil qilindi. Kompleks yondashuvning osteopeniya, osteoporoz va boshqa metabolik suyak kasalliklarini aniqlashdagi ahamiyati baholandi. Instrumental va laboratoriya usullarini birgalikda qo‘llash erta diagnostika va davolash samaradorligini monitoring qilish aniqligini oshirishi aniqlandi. Olingan natijalar suyak to‘qimasi holatini baholashda multidisiplinar yondashuv zarurligini tasdiqlaydi.*
***Kalit so‘zlar:*** *suyak to‘qimasi, morfofunksional xususiyatlar, densitometriya, suyak remodellanishi, suyak almashinuvi markerlari, diagnostika, osteoporoz.*

**Актуальность.** Заболевания костной ткани, в частности остеопороз, остеопения и другие метаболические нарушения скелета, представляют собой одну из наиболее значимых медико-социальных проблем современного здравоохранения. По данным международных исследований, распространённость остеопороза неуклонно возрастает, особенно среди лиц старших возрастных групп, что связано с увеличением продолжительности жизни населения [1; 8; 10; 13]. Снижение минеральной плотности костной ткани и нарушение её микроархитектоники приводят к повышенной хрупкости костей и риску переломов, что существенно ухудшает качество жизни пациентов, увеличивает инвалидизацию и смертность [4;7;9;11].

Особую значимость проблема приобретает в связи с ростом факторов риска, таких как гиподинамия, несбалансированное питание, дефицит витамина D, эндокринные нарушения и длительное применение ряда лекарственных средств [3; 5; 12; 14]. При этом клинические проявления костной патологии на ранних

стадиях часто малосимптомны или отсутствуют, что затрудняет своевременную диагностику и начало профилактических мероприятий.

В современных условиях особую роль приобретает комплексная оценка морфофункционального состояния костной ткани с использованием высокоточных инструментальных методов (денситометрия, лучевые методы визуализации) в сочетании с лабораторным определением маркеров костного ремоделирования. Такой подход позволяет выявлять патологические изменения на доклиническом этапе, оценивать скорость костного обмена и контролировать эффективность проводимой терапии [2; 6; 13; 15].

Таким образом, совершенствование и внедрение современных инструментальных и лабораторных подходов к изучению морфофункциональных характеристик костной ткани является актуальной задачей клинической медицины, направленной на раннюю диагностику, профилактику осложнений и снижение социально-экономических последствий заболеваний костной системы.

**Цель исследования.** Целью настоящего исследования является комплексное изучение морфофункциональных характеристик костной ткани на основе современных инструментальных и лабораторных методов диагностики, а также оценка их диагностической и прогностической значимости при различных нарушениях костного метаболизма.

В рамках поставленной цели предполагается: проанализировать информативность инструментальных методов исследования (денситометрии, лучевых методов визуализации, морфометрических технологий) в оценке минеральной плотности и структурной организации костной ткани; определить диагностическую ценность лабораторных маркеров костного ремоделирования и минерального обмена; установить взаимосвязь между показателями инструментальных и биохимических исследований; оценить возможности раннего выявления патологических изменений костной ткани на доклиническом этапе; обосновать целесообразность комплексного междисциплинарного подхода к диагностике и мониторингу заболеваний костной системы.

Реализация поставленной цели направлена на повышение эффективности ранней диагностики, оптимизацию профилактических мероприятий и улучшение качества медицинской помощи пациентам с нарушениями костного обмена.

**Материалы и методы исследования.** Исследование выполнено на базе специализированного клинико-диагностического учреждения. В работу включены пациенты с подозрением на нарушения костного метаболизма, а также лица контрольной группы без клинико-инструментальных признаков патологии костной ткани. Формирование выборки осуществлялось с учетом возраста, пола, индекса массы тела, клинического анамнеза и наличия факторов риска развития остеопороза. Всем обследуемым проведено комплексное клинико-инструментальное и лабораторное обследование.

Инструментальные методы исследования

Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DXA) — для определения минеральной плотности костной ткани (МПКТ) в области поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедренной кости с расчетом T- и Z-критериев.

Рентгенография — для выявления структурных изменений, деформаций и признаков компрессионных переломов.

Ультразвуковая денситометрия (по показаниям) — в качестве скринингового метода оценки состояния костной ткани.

Биоимпедансметрия — для оценки компонентного состава тела (жировой, мышечной и костной массы, общего содержания воды), индекса массы тела и уровня висцерального жира. Полученные данные использовались для анализа взаимосвязи между составом тела и показателями минеральной плотности костной ткани.

Лабораторные методы исследования:

1. Определение уровня общего и ионизированного кальция, фосфора, магния и щелочной фосфатазы в сыворотке крови; Исследование концентрации 25(OH) витамина D;

2. Определение маркеров костного ремоделирования (остеокальцин, С-концевой телопептид коллагена I типа (CTX), проколлаген I типа N-концевой пропептид (P1NP));

3. Оценка гормонального профиля (паратгормон, тиреотропный гормон, по показаниям — половые гормоны).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов вариационной статистики. Рассчитывались средние значения (M), стандартные отклонения (SD), достоверность различий между группами оценивалась с применением t-критерия Стьюдента или непараметрических методов. Корреляционный анализ (коэффициент Пирсона или Спирмена) использовался для выявления взаимосвязей между показателями биоимпедансметрии, денситометрии и лабораторных маркеров.

Комплексное применение инструментальных, лабораторных и биоимпедансных методов позволило всесторонне оценить морфофункциональное состояние костной ткани и определить факторы, влияющие на её метаболизм и структурную организацию.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведённого комплексного обследования установлены существенные различия между основной и контрольной группами по показателям минеральной плотности костной ткани (МПКТ), параметрам компонентного состава тела и биохимическим маркерам костного ремоделирования.

По данным двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DXA) у пациентов основной группы выявлено достоверное снижение МПКТ в области поясничного отдела позвоночника (L1–L4) и проксимального отдела бедренной кости. Средние значения T-критерия соответствовали остеопеническому диапазону, а у части обследуемых — остеопорозу. В контрольной группе показатели МПКТ находились в пределах возрастной нормы. Наиболее выраженное снижение костной массы отмечалось у лиц старших возрастных категорий и у пациентов с наличием нескольких факторов риска (гиподинамия, дефицит витамина D, постменопаузальный период).

Рентгенологическое исследование позволило выявить начальные признаки структурной перестройки костной ткани: усиление трабекулярной прозрачности, истончение кортикального слоя, а в ряде случаев — признаки компрессионной деформации тел позвонков. Следует отметить, что рентгенография обладала меньшей чувствительностью на ранних стадиях по сравнению с DXA, что подтверждает её вспомогательный характер

при скрининге.

Результаты биоимпедансметрии продемонстрировали статистически значимые изменения компонентного состава тела у пациентов с пониженной МПКТ. Отмечалось снижение скелетно-мышечной массы и увеличение процента жировой ткани, особенно висцерального жира. Корреляционный анализ выявил положительную связь средней силы между показателями мышечной массы и МПКТ (r>0,4), что свидетельствует о тесной функциональной взаимосвязи мышечной и костной систем. Установленная отрицательная корреляция между уровнем висцерального жира и показателями МПКТ указывает на возможное неблагоприятное влияние метаболических факторов на состояние костной ткани. Полученные данные подтверждают концепцию «мышечно-костного взаимодействия» и подчёркивают значимость оценки состава тела при диагностике остеопении и остеопороза.

Лабораторные исследования выявили нарушения минерального обмена и процессов костного ремоделирования у значительной части пациентов основной группы. Уровень 25(OH) витамина D был снижен у большинства обследуемых, что сопровождалось компенсаторным повышением уровня паратгормона. Данный факт свидетельствует о развитии вторичного гиперпаратиреоза, способствующего усилению костной резорбции. Повышенные значения С-концевого телопептида коллагена I типа (CTX) указывали на активацию процессов разрушения костной ткани, тогда как уровни остеокальцина и P1NP отражали интенсивность костеобразования. У пациентов с выраженным снижением МПКТ отмечалось преобладание маркеров резорбции над маркерами формирования кости, что подтверждает дисбаланс костного ремоделирования.

Сравнительный анализ показал, что на ранних этапах патологического процесса изменения лабораторных показателей могут предшествовать значимому снижению МПКТ, выявляемому при денситометрии. Это подчёркивает высокую прогностическую ценность маркеров костного обмена для ранней диагностики и мониторинга динамики заболевания. В то же время только лабораторные показатели без инструментального подтверждения не позволяют объективно оценить степень потери костной массы, что обосновывает необходимость комплексного подхода.

Особого внимания заслуживает выявленная взаимосвязь между показателями биоимпедансметрии и биохимическими маркерами. У пациентов с саркопеническими изменениями регистрировались более высокие уровни маркеров костной резорбции, что может свидетельствовать о едином патогенетическом механизме возрастных инволютивных изменений. Таким образом, сочетание саркопении и остеопении формирует неблагоприятный прогностический профиль, увеличивающий риск падений и переломов.

Обсуждая полученные результаты, следует отметить, что комплексная оценка морфофункционального состояния костной ткани значительно повышает диагностическую информативность обследования. Денситометрия позволяет количественно определить степень снижения костной массы, биоимпедансметрия — оценить влияние состава тела и мышечного компонента, а лабораторные методы — выявить активность метаболических процессов. Интеграция данных различных методов создаёт целостное представление о состоянии костной системы и позволяет индивидуализировать профилактические и лечебные мероприятия.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что применение комплексного инструментально-лабораторного подхода способствует более раннему выявлению нарушений костного метаболизма, определению факторов риска прогрессирования и повышению эффективности мониторинга терапии. Полученные данные могут быть использованы для разработки алгоритмов скрининга и динамического наблюдения пациентов с остеопеническими и остеопоротическими изменениями.

**Заключение.** В результате проведённого исследования удалось комплексно оценить морфофункциональные характеристики костной ткани у пациентов с факторами риска нарушений костного метаболизма и у лиц контрольной группы. Полученные данные позволяют сделать несколько ключевых научно-обоснованных выводов, имеющих практическое значение для клинической диагностики и мониторинга заболеваний костной системы.

Во-первых, инструментальные методы исследования, в частности двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DXA), продемонстрировали высокую точность в количественной оценке минеральной плотности костной ткани и выявлении степени её снижения. Результаты DXA подтвердили, что снижение минеральной плотности чаще наблюдается в типичных локализациях остеопоротических изменений — поясничном отделе позвоночника и проксимальном отделе бедренной кости. Это позволяет использовать метод как основной для ранней диагностики остеопении и остеопороза и для мониторинга динамики костного метаболизма в процессе терапии. Рентгенография, несмотря на меньшую чувствительность на ранних стадиях, дополняет диагностику, выявляя структурные изменения костной ткани и признаки компрессионных переломов.

Во-вторых, лабораторные показатели костного ремоделирования оказались высокоинформативными для выявления дисбаланса процессов костеобразования и резорбции. У большинства обследуемых основной группы отмечалось снижение уровня 25(OH) витамина D и повышение маркеров костной резорбции (CTX), что отражает активацию процессов разрушения костной ткани. В сочетании с повышением паратгормона это свидетельствует о развитии компенсаторного вторичного гиперпаратиреоза. На ранних стадиях заболевания биохимические изменения могли предшествовать значимому снижению минеральной плотности, что подчёркивает их важность для ранней диагностики и оценки эффективности проводимой терапии.

В-третьих, включение биоимпедансметрии в комплексное обследование позволило выявить взаимосвязь между составом тела и состоянием костной ткани. Сниженная мышечная масса у пациентов с остеопорозом или остеопенией коррелировала с пониженной минеральной плотностью, что подтверждает концепцию «мышечно-костного взаимодействия». Одновременно повышенный уровень висцерального жира был отрицательно связан с МПКТ, что указывает на неблагоприятное влияние метаболических факторов на костный обмен. Эти данные демонстрируют, что оценка компонентного состава тела является важным дополнением к инструментальным и лабораторным методам и позволяет выявлять подгруппы пациентов с высоким риском патологических переломов.

В-четвёртых, комплексная интерпретация инструментальных, лабораторных и биоимпедансных данных обеспечивает целостную картину состояния костной системы, что невозможно при использовании только одного из методов. Такой интегрированный подход позволяет не только количественно оценивать потерю костной массы, но и выявлять метаболические и структурные нарушения на доклинических стадиях, а также прогнозировать риск развития осложнений.

Следовательно, применение комплексного междисциплинарного подхода, включающего денситометрию, рентгенологические методы, лабораторные маркеры костного ремоделирования и биоимпедансметрию, является перспективным и научно обоснованным направлением в клинической практике. Такой подход способствует: раннему выявлению нарушений костного метаболизма; стратификации риска развития остеопении, остеопороза и патологических переломов; индивидуализации профилактических и терапевтических мероприятий; оценке эффективности проводимой терапии и динамическому наблюдению пациентов.

В целом, результаты исследования подтверждают необходимость интеграции мультидисциплинарных методов в клиническую практику и демонстрируют, что комплексная оценка морфофункциональных характеристик костной ткани является ключевым инструментом для улучшения качества медицинской помощи пациентам с нарушениями костного метаболизма, снижением костной массы и повышенным риском переломов. Этот подход позволяет не только повысить точность диагностики, но и сформировать основу для разработки эффективных профилактических стратегий и индивидуализированных лечебных программ, что имеет важное социально-медицинское значение.

**Список литературы:**

1. Жалолова В. З., Мавлянов З. И. Эффективность программы для определения антропометрических фенотипов и психофизиологической характеристики молодых спортсменов //VIII международная научно-практическая конференция «безопасный спорт—2021» санкт-петербург. – 2021. – С. 27-28.

2. Рахматова М. Р. Анализ состава тела спортсменов юниоров и кадетов легкоатлетов и велогонщиков // European Journal of Biomedical and Life Sciences. 2022. No. 2-3. P. 64–67.

3. Рахматова М. Р., и др. Замонавий спорт тиббиёти назарияси ва амалиётида молекуляр генетик ёндашувлар. – Тошкент, 2024.

4. Рахматова М. Р., Собирова Г. Н. Спортчиларда генлар полиморфизмнинг ёшга боғлиқ мослашувчанлик, ҳаракат тезлиги, тезлик-куч сифатлари ривожланишидаги аҳамияти // Miasto Przyszłości. 2023. Vol. 36. P. 266–271.

5. Axmatovna, M., Mustafaeva Sh. Peculiarities of the morphophenotype and characteristics of the physical performance of young football players and their relationship with the gaming amplitude // Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal. 2021. Vol. 11, No. 2. P. 1381–1388.

6. Bonjour J. P., Chevalley T., Ferrari S. The importance of peak bone mass in the prevalence of osteoporosis // Osteoporos Int. 2009. Vol. 20, No. 7. P. 1003–1010.

7. Rasulovna R. M. Sports Genetics is the Key to High Achievements of Athletes // International Journal of Health Systems and Medical Sciences. 2023. Vol. 2, No. 1. P. 23–30.

8. Rasulovna R. M. The Role of ADRB2, ADBR3 Genes Polymorphism in the Development of Age-Dependent Adaptability, Movement Speed, Speed-Strength Qualities in Junior and Cadet Athletes // Scholastic: Journal of Natural and Medical Education. 2023. Vol. 2, No. 1. P. 147–152.

9. Zamirovna J. V., Rasulovna R. M. Features of the anthropometric phenotype and psycho physiological characteristics of junior and cadet athletes // Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal. 2021. Vol. 11, No. 3. P. 538–544.

10. Rakhmatova M. R. Prospects of using the program for determining body composition and neurophysiological characteristics of junior and cadet athletes // European Journal of Biomedical and Life Sciences. 2021. P. 32-2 (34/1).

11. Rasulovna R. M. Analysis of the body composition of junior and cadet athletes and cyclists // European Journal of Biomedical and Life Sciences. 2022. P. 64.

12. Rasulovna R. M. Anthropometric and morphofunctional parameters of bone tissue: Clinical and pharmacological significance //shokh library. – 2025. – Т. 1. – №. 11.

13. Rachner T. D., Khosla S., Hofbauer L. C. Osteoporosis: now and the future // Lancet. 2011. Vol. 377, No. 9773. P. 1276–1287.

14. Raisz L. G. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects // J Clin Invest. 2005. Vol. 115, No. 12. P. 3318–3325.

15. Kanis J. A., Cooper C., Rizzoli R. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women // Osteoporos Int. 2019. Vol. 30. P. 3–44.

УДК 618.1:616.43-008.6

# ВЛИЯНИЕ НА ФУНКЦИЮ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ГИПЕРАНДРОГЕНЕМИИ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА

*Магзумова Н.М., Ёлдошева Д.К., Ахмедова Г.*
*Ташкентский государственный медицинский университет, Узбекистан.*

# INFLUENCE OF HYPERANDROGENEMIA OF VARIOUS ORIGINS ON REPRODUCTIVE SYSTEM FUNCTION

*Magzumova N.M., Yuldosheva D.K., Akhmedova G.*
*Tashkent State Medical University, Uzbekistan.*

# TURLI XIL GENEZLI GIPERANDROGENEMİYANING REPRODUKTIV TIZIMI FUNKSIYASIGA TA'SIRI

*Magzumova N.M., Yo'ldosheva D.K., Axmedova G.*
*Toshkent davlat tibbiyot universiteti, O'zbekiston.*

***Аннотация:*** *Гиперандрогения является распространённым эндокринным нарушением у женщин репродуктивного возраста и важным фактором формирования репродуктивной дисфункции. Избыточная продукция андрогенов может иметь овариальное происхождение, преимущественно при синдроме поликистозных яичников, либо надпочечниковую природу, в частности при неклассической форме врождённой гиперплазии коры надпочечников. Стойкая гиперандрогения нарушает регуляцию гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, приводит к дефектам фолликулогенеза и хронической ановуляции. Метаболические нарушения, прежде всего инсулинорезистентность, усиливают стероидогенез и снижают уровень глобулина, связывающего половые гормоны, повышая концентрацию биологически активных андрогенов. Гиперандрогения ассоциирована с бесплодием, нарушением рецептивности эндометрия и повышенным риском неблагоприятных исходов беременности. Представлены современные данные о различиях и взаимосвязи овариальных и надпочечниковых форм.*

***Ключевые слова:*** *Гиперандрогения; овариальная гиперандрогенемия; надпочечниковая гиперандрогенемия; синдром поликистозных яичников; неклассическая врождённая гиперплазия коры надпочечников; репродуктивная дисфункция.*

***Abstract.*** *Hyperandrogenism is a common endocrine disorder in women of reproductive age and a major contributor to reproductive dysfunction. Excess androgen production may originate from ovarian sources, predominantly in polycystic ovary syndrome, or from adrenal origins, particularly in non-classical congenital adrenal hyperplasia. Persistent hyperandrogenism disrupts hypothalamic–pituitary–ovarian axis regulation, impairs folliculogenesis, and leads to chronic anovulation. Metabolic disturbances, especially insulin resistance, enhance steroidogenesis and decrease sex hormone-binding globulin levels, increasing circulating bioactive androgens. Hyperandrogenism is associated with infertility, impaired endometrial receptivity, and adverse pregnancy outcomes. Current evidence on the distinctions and interrelationships between ovarian and adrenal forms is summarized.*

***Key words:*** *Hyperandrogenism; ovarian hyperandrogenemia; adrenal hyperandrogenemia; polycystic ovary syndrome; non-classical congenital adrenal hyperplasia; reproductive dysfunction.*

***Izoh.*** *Giperandrogeniya reproduktiv yoshdagi ayollarda keng tarqalgan endokrin buzilish bo'lib, reproduktiv disfunksiyaning muhim omili hisoblanadi. Androgenlarning ortiqcha ishlab chiqarilishi asosan polikistoz tuxumdon sindromi bilan bog'liq tuxumdon genezli yoki tug'ma buyrak usti bezi po'stlog'ining nekklassik giperplaziyasi bilan bog'liq buyrak usti bezi genezli bo'lishi mumkin. Barqaror giperandrogeniya gipotalamo-gipofizar-tuxumdon o'qi regulyatsiyasini buzadi, follikulogenezni izdan chiqaradi va surunkali anovulyatsiyaga olib keladi. Metabolik buzilishlar, ayniqsa insulinrezistentlik, steroidogenezni kuchaytiradi va jinsiy gormonlarni bog'lovchi globulin darajasini kamaytiradi, natijada biologik faol androgenlar miqdori ortadi. Giperandrogeniya bepushtlik, endometriy retseptivligining pasayishi va homiladorlikning noqulay yakunlari bilan bog'liq. Tuxumdon va buyrak usti bezi shakllarining o'zaro bog'liqligi zamonaviy ma'lumotlar asosida yoritilgan.*

***Kalit so'zlar:*** *Giperandrogeniya; tuxumdon genezli giperandrogenemiya; buyrak usti bezi genezli giperandrogenemiya; polikistoz tuxumdon sindromi; tug'ma buyrak usti bezi po'stlog'ining noklassik giperplaziyasi; reproduktiv disfunksiya.*

Гиперандрогенемия является одним из наиболее распространённых эндокринных нарушений у женщин репродуктивного возраста и играет ключевую роль в формировании репродуктивной дисфункции. По данным современных международных клинических рекомендаций, синдром поликистозных яичников (СПКЯ) остаётся ведущей причиной овариальной гиперандрогенемии, сопровождающейся хронической ановуляцией и снижением фертильности [41, 42].

В последние годы отмечается рост интереса к патогенетическим механизмам андрогенного дисбаланса, включая генетические, метаболические и нейроэндокринные факторы [18, 21, 49]. Инсулинорезистентность рассматривается как важнейший модифицирующий фактор, усиливающий стероидогенез в яичниках и надпочечниках и повышающий уровень биологически активных андрогенов [2, 31].

Надпочечниковая гиперандрогенемия, в частности при неклассической форме врождённой гиперплазии коры надпочечников, также вносит значимый вклад в развитие репродуктивных нарушений и требует дифференциальной диагностики с овариальной формой [7, 25, 38]. Современные исследования демонстрируют, что сочетанные формы гиперандрогенемии встречаются нередко и могут усугублять клинические проявления [12,

35].

Помимо влияния на овуляторную функцию, гиперандрогенемия ассоциирована с нарушением рецептивности эндометрия, дефектами имплантации и повышенным риском неблагоприятных акушерских исходов, включая преждевременные роды и плацентарную дисфункцию [17, 23, 45]. В ряде исследований подчёркивается роль оксидативного стресса и митохондриальной дисфункции в патогенезе эндометриальных нарушений при андрогенном дисбалансе [23].

Таким образом, изучение механизмов формирования гиперандрогенемии яичникового и надпочечникового генеза и её влияния на функцию репродуктивной системы остаётся актуальной научной задачей, имеющей клиническое и прогностическое значение.

**Целью** настоящего исследования является комплексный анализ современных научных данных (2018–2025 гг.) о патогенетических механизмах формирования гиперандрогенемии яичникового и надпочечникового генеза, выявление их клинико-метаболических особенностей и оценка влияния андрогенного дисбаланса на функцию репродуктивной системы.

В рамках исследования предполагается:

- определить различия и общие звенья патогенеза овариальной и надпочечниковой гиперандрогенемии;
- проанализировать роль инсулинорезистентности и метаболических нарушений в усилении стероидогенеза;
- оценить влияние гиперандрогенемии на овуляторную функцию, рецептивность эндометрия и фертильность;

**Материалы и методы.** Настоящее исследование выполнено в формате аналитического обзора современной научной литературы. В анализ включены публикации за период 2018–2025 гг., посвящённые гиперандрогенемии яичникового и надпочечникового генеза и её влиянию на функцию репродуктивной системы.

Поиск научных источников осуществлялся в международных базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, а также в отечественных профильных изданиях по акушерству, гинекологии и эндокринологии.

Критериями включения являлись:

- публикации последних лет (2018–2025 гг.);
- клинические рекомендации международных профессиональных сообществ;
- систематические обзоры и мета-анализы;
- исследования, посвящённые патогенезу, клиническим проявлениям и репродуктивным исходам при гиперандрогенемии.

В обзор включены 50 источников, отражающих современные представления о механизмах андрогенного дисбаланса, его метаболических аспектах и влиянии на овуляторную функцию, фертильность и течение беременности.

Анализ проводился с использованием сравнительного и системного подходов с оценкой патогенетических, клинических и прогностических аспектов гиперандрогенемии различного генеза.

**Результаты и обсуждение**

1. Патогенетические механизмы овариальной гиперандрогенемии

Синдром поликистозных яичников является ведущей причиной овариальной гиперандрогенемии у женщин репродуктивного возраста [1, 41, 42]. Современные данные свидетельствуют о сложном взаимодействии генетических, нейроэндокринных и метаболических факторов в формировании данного синдрома [21, 49].

Ключевым звеном патогенеза является гиперсекреция лютеинизирующего гормона и повышенная чувствительность тека-клеток к его действию, что приводит к усилению синтеза андрогенов [18, 50].

Инсулинорезистентность усиливает стероидогенез за счёт активации инсулиноподобного фактора роста и снижает синтез глобулина, связывающего половые гормоны, повышая уровень свободного тестостерона [2, 31].

Метаболические нарушения при СПКЯ ассоциированы с повышенным риском сердечно-сосудистых осложнений и неблагоприятных акушерских исходов [24, 39].

2. Надпочечниковая гиперандрогенемия

Надпочечниковая форма гиперандрогенемии чаще всего связана с неклассической формой врождённой гиперплазии коры надпочечников [7, 38].

Генетические мутации CYP21A2 приводят к нарушению синтеза кортизола и компенсаторному повышению продукции андрогенов [25].

В клинической практике повышение уровня дегидроэпиандростерона-сульфата (DHEA-S) рассматривается как важный диагностический маркер надпочечникового генеза [6, 35].

Несмотря на различия механизмов, клинические проявления овариальной и надпочечниковой гиперандрогенемии могут перекрываться, что требует комплексной гормональной диагностики [12].

3. Влияние на овуляцию и фертильность

Избыточный уровень андрогенов нарушает созревание доминантного фолликула и приводит к хронической ановуляции [18, 29].

Инсулинорезистентность дополнительно ухудшает качество ооцитов и снижает эффективность программ вспомогательных репродуктивных технологий [17, 45].

Нарушение рецептивности эндометрия связано с изменением экспрессии молекул адгезии и факторов имплантации [23].

4. Гиперандрогенемия и течение беременности

Систематические обзоры подтверждают повышение риска гестационного диабета, преэклампсии и преждевременных родов у пациенток с гиперандрогенемией [17, 33, 45].

Экспериментальные данные свидетельствуют о роли оксидативного стресса и митохондриальной дисфункции в формировании плацентарных нарушений [19, 32].

Таким образом, андрогенный дисбаланс оказывает влияние не только на овуляторную функцию, но и на течение гестационного процесса.

5. Общие патогенетические звенья

Несмотря на различие генеза, овариальная и надпочечниковая гиперандрогенемия имеют общие патогенетические механизмы, включая инсулинорезистентность и генетическую предрасположенность [21, 31].

Современные клинические рекомендации подчёркивают необходимость комплексной оценки гормонального и метаболического статуса пациенток [41, 42].

**Выводы:**

1. Гиперандрогенемия представляет собой многофакторное эндокринно-метаболическое нарушение, формирующееся как при овариальном (преимущественно при синдроме поликистозных яичников), так и при надпочечниковом генезе (в

частности, при неклассической форме врождённой гиперплазии коры надпочечников), и является одним из ведущих механизмов развития репродуктивной дисфункции у женщин репродуктивного возраста.

2. Овариальная гиперандрогенемия характеризуется нарушением регуляции гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, дисбалансом гонадотропинов и усилением стероидогенеза в тека-клетках яичников, тогда как надпочечниковая форма обусловлена генетически детерминированными дефектами ферментов стероидогенеза и компенсаторной гиперсекрецией андрогенов.

3. Инсулинорезистентность выступает общим патогенетическим звеном, потенцирующим продукцию андрогенов как в яичниках, так и в надпочечниках, что способствует формированию смешанных фенотипов гиперандрогенемии и усугубляет метаболические и репродуктивные нарушения.

4. Избыточная концентрация андрогенов оказывает негативное влияние на фолликулогенез, овуляторную функцию и рецептивность эндометрия, что клинически проявляется хронической ановуляцией, снижением фертильности и повышенным риском ранних репродуктивных потерь.

5. Гиперандрогенемия ассоциирована с повышенной частотой неблагоприятных акушерских исходов, включая гестационный диабет, преэклампсию и преждевременные роды, что свидетельствует о её системном влиянии на процессы плацентогенеза и адаптации к беременности.

6. Дифференцированный подход к диагностике генеза гиперандрогенемии, с обязательной оценкой гормонального профиля и метаболического статуса, имеет принципиальное значение для выбора тактики лечения и улучшения репродуктивного прогноза.

7. Дальнейшие исследования должны быть направлены на уточнение молекулярных механизмов взаимодействия овариальных и надпочечниковых звеньев андрогенпродукции и разработку персонализированных стратегий коррекции андрогенного дисбаланса.

**Список литературы:**


1. Адамян Л.В., Андреева Е.Н., Абсатарова Ю.С. и др. Клинические рекомендации «Синдром поликистозных яичников». Проблемы эндокринологии. 2022;68(2):112–127.
2. Белова И.С., Хащенко Е.П., Уварова Е.В. Инсулинорезистентность и гиперандрогения при СПКЯ. Акушерство и гинекология. 2021;(5):55–63.
3. Белова И.С. Метаболические нарушения при СПКЯ: современные аспекты. Акушерство и гинекология. 2023;(6):60–68.
4. Доброхотова Ю.Э., Боровкова Е.И. Гиперандрогения и репродуктивные потери. Гинекология. 2018;(2):41–45.
5. Доброхотова Ю.Э. Современные подходы к терапии гиперандрогении. Акушерство и гинекология. 2020;(4):12–18.
6. Луценко Л.А. Надпочечниковая гиперандрогения у женщин репродуктивного возраста. Международный эндокринологический журнал. 2019;15(3):29–36.
7. Мельниченко Г.А., Трошина Е.А. Врожденная дисфункция коры надпочечников: обновленные рекомендации. Consilium Medicum. 2018;20(4):8–19.
8. Радынова С.Б. Ожирение и нарушения фертильности. Современные проблемы науки и образования. 2019;(5):45.
9. Чернуха Г.Е., Найдукова А.А. Генетические аспекты СПКЯ. Акушерство и гинекология. 2021;(4):120–127.
10. Чернуха Г.Е. Андрогенные фенотипы СПКЯ. Проблемы эндокринологии. 2023;69(1):75–83.
11. Azziz R., Carmina E., et al. Hyperandrogenic disorders: update and clinical perspectives. Endocrine Reviews. 2019;40(5):1043–1085.
12. Carmina E., Dewailly D. Ovarian and adrenal hyperandrogenism: differential diagnosis. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2018;32(2):141–154.
13. Cheng J. et al. Prenatal hyperandrogen exposure and neurodevelopment. Front Neurosci. 2019;13:436.
14. Conway G.S. et al. The polycystic ovary syndrome: pathophysiology update. Eur J Endocrinol. 2019;180(4):R87–R99.
15. Costello M.F. et al. Evidence summaries and recommendations from the international PCOS guideline. Hum Reprod Update. 2019;25(3):251–269.
16. Dewailly D., Lujan M.E. Polycystic ovary syndrome phenotypes. Fertil Steril. 2020;113(3):456–463.
17. Dokras A. et al. Obstetric outcomes in women with PCOS: updated review. Fertil Steril. 2020;113(2):239–248.
18. Escobar-Morreale H.F. Mechanisms of androgen excess in PCOS. Endocr Rev. 2018;39(6):804–836.
19. Fornes R. et al. Androgen excess and placental dysfunction. Sci Rep. 2018;8:8066.
20. Gomes L.G. et al. Congenital adrenal hyperplasia and reproductive outcomes. Fertil Steril. 2019;111(1):7–12.
21. Goodarzi M.O., Dumesic D.A. Genetics of PCOS. Lancet Diabetes Endocrinol. 2021;9(8):520–534.
22. Hakim C. et al. Gestational hyperandrogenism and developmental programming. Endocrinology. 2018;159(2):601–613.
23. Hu M. et al. Hyperandrogenism and insulin resistance in pregnancy. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2019;316:E794–E809.
24. Joham A.E. et al. Polycystic ovary syndrome and cardiometabolic risk. Lancet Diabetes Endocrinol. 2022;10(9):668–680.
25. Kocova M. et al. CYP21A2 mutations and female fertility. Eur J Med Res. 2019;24:21.
26. Kumar S. et al. Androgens in maternal vascular function. Reproduction. 2018;156:R155–R167.
27. Legro R.S. et al. Diagnosis and management of PCOS: updated perspectives. J Clin Endocrinol Metab. 2020;105(4):e107–e124.
28. Martin K.A. et al. Evaluation and treatment of hirsutism guideline. J Clin Endocrinol Metab. 2018;103(4):1233–1257.
29. McCartney C.R., Marshall J.C. Clinical practice update on adolescent hyperandrogenism. J Clin Endocrinol Metab. 2020;105(6):e2045–e2056.
30. Misso M.L. et al. Lifestyle interventions in PCOS. Hum Reprod Update. 2018;24(6):700–712.
31. Moran L.J. et al. Obesity and reproductive dysfunction in PCOS. Nat Rev Endocrinol. 2020;16(5):271–283.
32. Mossa F. et al. Hyperandrogenism during pregnancy. Mol Reprod Dev. 2019;86(9):1255–1264.
33. Palomba S. et al. Pregnancy complications in women with PCOS. Hum Reprod Update. 2018;24(5):595–614.
34. Peña A.S. et al. Adolescent PCOS: diagnostic challenges. Nat Rev Endocrinol. 2020;16(2):97–110.
35. Rosenfield R.L. Clinical approach to hyperandrogenism. Endocrinol Metab Clin North Am.

2021;50(1):15–32.

36. Semeniuk L.M. et al. Reproductive loss in hyperandrogenism. Wiad Lek. 2018;71(8):1550–1553.

37. Sherman S.B. et al. Prenatal androgen exposure and hypertension. Gut Microbes. 2018;9(5):400–421.

38. Speiser P.W. et al. Congenital adrenal hyperplasia clinical practice guideline. J Clin Endocrinol Metab. 2018;103(11):4043–4088.

39. Stener-Victorin E. et al. PCOS pathophysiology and metabolic dysfunction. Nat Rev Endocrinol. 2022;18(3):155–171.

40. Tay C.T. et al. Cardiovascular risk in PCOS: 2023 guideline update. J Am Heart Assoc. 2024;13(2):e032145.

41. Teede H.J. et al. International evidence-based guideline for PCOS. Hum Reprod. 2018;33(9):1602–1618.

42. Teede H.J. et al. 2023 International PCOS guideline update. Hum Reprod. 2023;38(9):1655–1679.

43. Thurston L. et al. Investigation and management of subfertility. J Clin Pathol. 2019;72(9):579–587.

44. Venkatesh K.K. et al. BMI and cervical length in pregnancy. Am J Perinatol. 2018;35(7):568–575.

45. Wang Y. et al. PCOS and obstetric outcomes. BMC Pregnancy Childbirth. 2019;19:308.

46. Wei D.M. et al. Hyperandrogenism and IVF pregnancy outcomes. Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi. 2018;53(1):18–22.

47. Yang C. et al. Hyperreactio luteinalis and androgen excess. Int J Clin Exp Med. 2019;12(4):6346–6354.

48. Zaher Y.A. et al. Obesity and pregnancy duration. Adv Reprod Sci. 2019;7:125–137.

49. Goodarzi M.O. et al. Molecular genetics of PCOS. Trends Endocrinol Metab. 2023;34(5):315–328.

50. Dumesic D.A., Lobo R.A. Pathogenesis of ovarian hyperandrogenism. Fertil Steril. 2021;115(4):905–915.

УДК 578.834.1/615.03

# COVID 19 ИНФЕКЦИЯСИ БИЛАН ХАСТАЛАНГАН БЕМОРЛАР МЕДИКАМЕНТОЗ ДАВОСИ ЧАСТОТАЛИ ТАҲЛИЛИ (ДОРИ ШАКЛИ БИРЛИКЛАРИ БЎЙИЧА)

*Мавлянов И.Р.[1], Нурбаев Ф.Э.[2], Олимов А.Р.[1], Мавлянов З.И.[3], Омонов О.Ю.[2]*
*[1]Тиббиёт ходимларини касбий малакасини ривожлантириш маркази. Ўзбекистон.*
*[2] Бухоро давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон.*
*[3] Алфраганус Университети, Тошкент, Ўзбекистон.*

# ЧАСТОТНЫЙ АНАЛИЗ МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ИНФЕКЦИЕЙ COVID 19 (ПО КОЛИЧЕСТВУ ЕДИНИЦ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ)

*Мавлянов И.Р.[1] , Нурбаев Ф.Э.[2], Олимов А.Р.[1], Мавлянов З.И.[3], Омонов О.Ю.[2]*
*[1]Центр повышения профессиональной квалификации медицинских работников. Узбекистан.*
*[2] Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан.*
*[3]Университет Альфраганус, Тошкент, Узбекистан.*

# FREQUENCY ANALYSIS OF DRUG TREATMENT IN PATIENTS WITH COVID-19 INFECTION (BY THE NUMBER OF DOSAGE UNITS)

*Mavlyanov I.R.[1], Nurbaev F.E.[2], Olimov A.R.[1], Mavlyanov Z.I.[3], Omonov O.Yu.[2]*
*[1] Center for Continuing Professional Development of Medical Workers, Uzbekistan.*
*[2] Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan.*
*[3] Alfraganus University, Tashkent, Uzbekistan.*

***Аннотация:*** *Мақолада COVID 19 инфекциясига чалинган ва стационар шароитда даволанган беморлар медикаментоз давосида қўлланган дори воситаларининг гуруҳлари ва дори воситаларининг бирлик миқдорлари улушлари ўрганилган. Дори воситалари гуруҳлари ва намоёндалари дори шакли бирликлари миқдори бемор жинси, касаллик кечиши, оғирлик даражалари ва ёндош касалликлар мавжудлиги бўйича таққосланган. Олинган натижалар даво жараёнида қўлланган дори воситалари миқдор улушлари бемор жинси, касаллик кечуви оғирлик даражалари ва ёндош касалликлар мавжудлиги билан муаъян боғлиқлик мавжудлигини кўрсатади.*

***Калитли сўзлар:*** *COVID 19, дори воситалари, дори шакли бирликлари, дори бирликлари, миқдори улушлари, частотали анализ, касаллик кечуви даражалари, ёндош касалликлар.*

***Аннотация.*** *В статье представлены материалы по изучению удельного веса лекарств расчитанного по количеству единиц лекарственных форму больных с инфекцией COVID 19, получавщих лечения в стационарных условиях. Анализ лекарственных средств и их групп проведен с учетом пола больных, тяжести течения болезни, а также в зависимости от наличия сопутствующей патологии. Полученные результаты свидетельствуют о том, что удельное соотношение использованных лекарственных средств и их групп находится в определенной зависимости от пола больных, тяжести течения болезни и от наличия сопутствующих заболеваний.*

***Ключевые слова:*** *COVID 19, лекарственные средства, единицы лекарственных форм, удельный вес, количество единиц лекарственных форм, частотный анализ, степень тяжести течения болезни, сопутствующие патологии*

***Abstract.*** *This article presents data on the specific drug use, calculated based on the number of dosage units, in patients with COVID-19 infection treated in hospitals. The analysis of medications and their groups was conducted taking into account patient gender, disease severity, and the presence of comorbidities. The results obtained indicate that the specific ratio of medications and their groups used is somewhat dependent on the patient's gender, disease severity, and the presence of comorbidities.*

***Keywords:*** *COVID-19, medications, dosage units, specific weight, number of dosage units, frequency analysis, disease severity, comorbidities.*

Ҳозирги вақтда дори воситаларидан оқилона ва хавфсиз фойдаланиш муаммоси глобал аҳамиятга эга ва кўплаб мамлакатларда миллий хавфсизлик соҳасига тегишли деб эътироф этилмоқда [1,2]. Бу дори воситаларини истеъмоли билан боғлиқ ўлим ҳолатлари ва унинг даражаси, ҳамда ножуя таъсиротларнинг кўпайиши билан боғлиқдир [3,4,5]. Шунингдек, дори воситалари инсон ўлимига сабаблар ичида биринчи ўнталикда ўрин олган [6].

Охирги йилларда COVID 19 инфекциясини келиб чиқиши ва унинг тез ва кенг тарқалиб пандемия даражасига етиши, ҳамда оғир асоратлар ва ўлим даражасини юқори эканлиги тезкор ва интенсив, организм турли тизимларига таъсир этувчи дори воситаларини қўллаш салмоғини оширди [7,8,9,10,11]. COVID 19 инфекциясида даво учун қўлланган дори воситалари касаллик кечуви, асоратлар келиб чиқиши ва ўлим ҳолатлари бўйича самарадолиги кесимида ўтказилган таҳлиллар [10,11], ушбу хасталик давоси учун самарали ва ҳавфсиз бўлган дори воситалари танлови бўйича чуқур илмий-амалий тадқиқотлар ўтказилиши зарурияти мавжудлигини кўрсатди [10,11].

Ҳозирги даврда COVID 19 пандемияси бартараф этилганига қарамасдан, ушбу вирус билан боғлиқ бзлган хасталик бутунлай йўқолгани йўқ. Унинг янги штаммалари аниқланмоқда ва ирнсонларда хасталик келиб чиқармаслигига ҳеч қандай кафолат йўқ. Шунингдек, бемор хасталикдан тузалганидан сўнг ҳам COVID бемор организмига таъсирини давом эттириши мумкин. Лаборатория текширувлари яхшиланган ва норма кўрсатгичларини кўрсатса ҳам, вирус сперматозоидлар РНК сига таъсир этиб келажак авлоднинг мия тўқимаси ривожланишига таъсир этиши мумкинлиги аниқланган [12]. Шу туфайли COVID 19

инфекцияси, унинг кечуви хусусиятлари, ривожланиши ва асоратлашуви, ҳамда даво жараёнлари ва қўлланиладиган препаратлар ва схесмаларни ўрганишни давом эттириш муҳим илмий ва амалий аҳамият касб этади.

Ушбу хасталикда самарали ва табақалаштирилган медикаментоз даво схемаларини шакллантириш, ҳамда янги дори воситаларини излаш ва яратиш учун амалиётда қўлланган дори воситалари, улар гуруҳларини фармакоэпидемиологик таҳлилини ўтказиш муҳим амалий аҳамият касб этади. Ана шу масалани ўрганиш изланишимизни **мақсади** бўлди.

**Изланиш материаллари ва усуллари.**

Тадқиқотлар COVID 19 инфекциясига чалинган ва стационар шароитида даво олган 2002 та беморларнинг тиббий ҳужжатларини ўрганиш асосида ўтказилди. 2002 беморнинг 945 таси аёллар ва 1057 таси эркакларни ташкил этди. Касаллик 127 та беморда енгил, 466 та беморда ўртача оғир ва 1407 та беморда оғир шаклларда кечган. Шунингдек 479 та беморда ёндош касалликлар мавжудлиги аниқланган бўлса, 1524 та беморда ёндош касалликлар аниқланмаган.

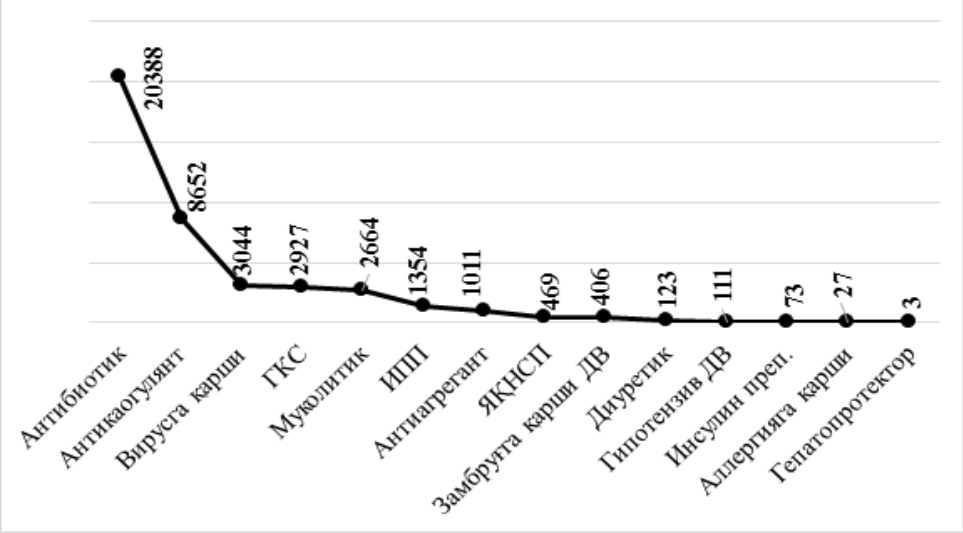
Тадқиқотларда фармакоэпидемиологиянинг частотали анализ усули қўлланилган. Дори воситалари (ДВ) дори шакли бирликлари бўйича миқдор улушлари ҳисобланиб, улар кирадиган фармакологик гуруҳлар аниқланган. Таҳлилар бемор жинси, касаллик кечувининг оғирлик даражалари ва ёндош касалликлар мавжудлиги кесимида ўтказилди.

Олинган маълумотлар умумқабул қилинган статистика усуллари орқали ҳисоб китоб қилинган.

**Олинган натижалар ва уларнинг муҳокамаси.**

COVID 19 инфекциясига чалинган 2002 та беморнинг тиббий ҳужжатларининг таҳлили беморларда 136 та савдо номига эга 14 та фармакологик гуруҳга таълуқли дори воситалари 41252 дори бирлигида қўлланганлигини кўрсатди. Ушбу дори воситалари гуруҳларини сони, дори бирлиги кесимида 1- расмда келтирилган.

1-расмда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, беморларда энг кўп қўлланган дори воситаси (ДВ) микробга қарши препаратлар бўлиб, барча қўлланган дори воситалари гуруҳларининг қарийб ярмисини (49,42%) ташкил этади. Вирусга қарши ДВ эса уларнинг савдо номи кесимидаги улуши бўйича микробга қарши дори воситалардан кейинги ўринни эгаллаган [2025,№3], бўлса ҳам, уларнинг ишлатилган миқдори кесимида учинчи ўринга тушган (7,38%). Антибиотиклардан кейин иккинчи ўринни антикаогулянтлар эгаллаб, уларнинг улуши қўлланилган барча дори воситалар миқдорини қарийб 1/5 дан зиёдроқ бўлган (1-расм). Ишлатилган дори воситалари миқдори бўйича глюкокортикостероидлар (ГКС) улуши 7,09% ни ташкил этиб, вирусга қарши дори воситалардан кейинги ўринга кўтарилган. Яллиғланишга қарши ностероид препаратлар (ЯҚНСП) улуши эса бор йўғи 1,14%% ни ташкил этиб, ҳатто антиагрегантлар улушидан (2,45%) ҳам сезиларли даражада кам бўлган. Муколитик ДВ деярли ГКС препаратлар каби кўп ишлатилган бўлиб, уларнинг улуши 6,46% ни ташкил этган. COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда қўлланган 14 та ДВ гуруҳининг қолганлари юқорида келтирилган ДВ нисбатан жуда кам қўлланилган бўлиб улар улуши деярли 1% атрофида бўлган (1-расм).




*1-расм. COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда қўлланган дори воситалари гуруҳларидаги дори воситаларининг дори бирликлари бўйича миқдори.*

Демак, COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда медикаментоз даво таркибида касаллик келтириб чиқарган омилга, яъни этиологик факторга, ҳамда касалликнинг патогенетик бўғинларига таъсир этувчи ДВ гуруҳлари дори бирликлари кесимида энг кўп қўлланган.

Ўрганилаётган касалликда қўлланган дори бирликлари ичида энг катта улуш антибиотикларга тегишлиги эканлиги ва даво жараёнида 50 та сотув номига эга антибиотиклар қўлланган эканлиги юқорида келтирилган эди. Ушбу гуруҳ препаратларини фармакоэпидемиогия таҳлили ушбу гуруҳда энг кўп левофлоксацин, азитромицин, цефепим, цефтриаксон, цефазолин каби антибиотиклар қўлланилиб, улар улуши жами антибиотикларнинг 45% дан зиёдроғини ташкил этган. Демак, антибиотиклар ичидан танлов кўпроқ цефолоспоринлар ва фторхинолонларга тегишли бўлган.

Дори шакли бирликлари кесимида биз ўрганаётган хасталик даво таркибида антикаогулянтлар улуши антибиотиклардан кейинги поғонани эгалаганлиги, ҳамда 10 савдо номига эга бўлган препарат ишлатиганлиги ҳам кўрсатиб ўтилган. Ушбу гуруҳ ДВ нинг қарийб 95,7% 3 та препаратга, яъни гепарин, эноксипарин ва клексанга тўғри келиб, улар ичида гепарин аксарият қисмни ташкил этган (83,4%). Қолган 7 та савдо номига эга бўлган препаратлар бор йўғи 4,3% ни ташкил этган.

COVID 19 инфекциясини даволашда 17 та савдо номига эга бўлган препаратлар қўлланган бўлиб, уларни 6 та савдо номига эга бўлган (ремсидивир, эргоферон, фавипиравир, авирол, рибоверин, ацикловир) препаратлар вирусга қарши препаратларнинг аксарият улушини ташкил этган (95,7%). Ушбу препаратлар миқдорининг ярмидан кўпи (55,6%) ремсидивир препаратига тўғри келган. Қолган 11 та сотув номига эга бўлган препаратлар қўлланган вирусга қарши препаратларнинг миқдорининг 4,3% ни ташкил этган.

Даво комплексида 6 та савдо номига эга ГКС препартлари қўлланилиб, дори бирликлари кесимида 95,8% улуш 2 та ГКС препаратига, яъни дексаметозон ва преднизалонга тўғри келган. Ана шу 2 та ГКС ни 96,2% дексаметозон ташкил этган. Демак, COVID 19 инфекцияси даво схемаси дексаметазон асосий танлов ГКС препаратини ташкил этган. Шунингдек, 12 та савдо номига эга бўлган ЯҚНСП профидол ваибупрофен номли препаратлари қўлланган ЯҚНСП нинг 83,6% ни ташкил этган.

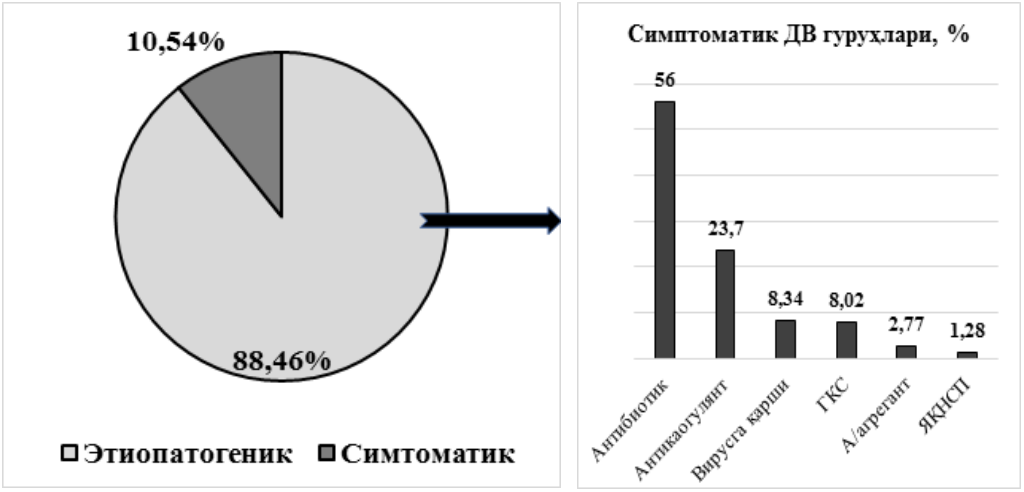
Маълумки, COVID 19 инфекциясини патогенетик даво мақсади кесимида анитикаогулянт ДВ билан бир қаторда антиагрегант ДВ ни ҳам роли каттадир. Бу ўринда, ушбу гуруҳга оид 8 та савдо номига эга препаратлар қўлланилиб, уларнинг дори бирликлари кесимидаги миқдор улушининг аксарият, яъни 98,8% ни 3 та препарат: ацекард, аспирин ва тромбо-Асс ташкил этган. Ушбу 3 та препартнинг қарийб ярмидан кўпроғи (54,6%) ацекард миқдорига тўғри келган.

Шундай қилиб, COVID 19 инфекцияси даво жараёнида қўлланган ДВ гуруҳлари дори бирликлари кесимидаги миқдор улушлари орасида, шунингдек ҳар бир ДВ гуруҳлари ичидаги препаратлар улушлари ичида муаъян танлов устуворлиги мавжуд экан.

COVID 19 инфекцияси медикаментоз давосида қўлланган ДВ миқдорини даво мақсадлари кесимидаги таҳлили муҳим амалий аҳамият касб этади.

Касалликни келтириб чиқарувчи сабаб ва ривожланиш механизмларига таъсир этувчи ДВ (этиопатогентик даво) билан касаллик белгиларини бартараф этишга йўналтирилган (симтоматик даво) ДВ орасидаги нисбат 2-расмда келтирилган.

Келтирилган маълумотлар, COVID 19 инфекциясига чалинган беморлар медикаментоз давосида ишлатилган препаратлар дори шаклларидаги миқдорининг деярли аксарияти, яъни 88,5% этиопатогентик даво учун қўлланиладиган дори воситаларидан иборат бўлиб, антибиотиклар 56% ни, антикаогулянтлар эса 23,7%ни ташкил этган. Ушбу гуруҳнинг қолган 1/5 қисмини эса вирусга қарши ДВ (8,34%), ГКС (8,02%), ҳамда ЯҚНСП ва антиагреганлар ташкил этган. Симтоматик даво кесимида қўлланган ДВ гуруҳлари улуши эса барча қўлланган ДВ нинг деярли 1/10 қисмига тўғри келган.




*2-расм. COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда қўлланган этиотроп, патогенетик ва симтоматик ДВ гуруҳлари улуши.*

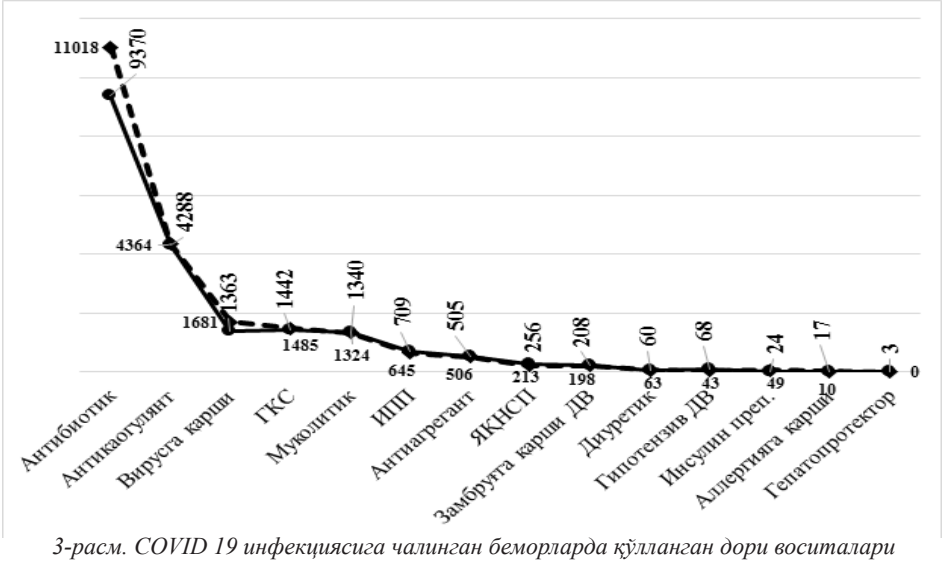
Демак, биз ўрганаётган хасталикни медикаментоз давосида қўлланган ДВ аксарият миқдорини этиопатогенетик мақсадда ишлатилган ДВ гуруҳлари ташкил этган. Шуни айтиш жоизки, бизнинг олдинги тахлилимизда ДВ сотув номи бўйича қиёсий тақсимланишида ушбу нисбат ¼ ни ташкил этган бўлса, ДВ дори шакллари бўйича сони кесимида эса 1/5 ни ташкил этган. Касаллик келтириб чиқарган сабаб ва ривожланиш механизмига таъсир этувчи ДВ сони янада кўпроқ бўлган.

COVID 19 инфекцияси кечувидаги гендер тафовут хусусиятларини эътиборга олган ҳолда биз касаллик давоси учун қўлланилган ДВ сони ва улушларини бемор жинси кесимида ҳам таҳлил қилдик. Таҳлил натижалари 3-расмда ўз аксини топган.

Олинган натижалар COVID 19 инфекциясига чалинган аёл беморларда жами 19653 та дори бирлиги қўлланган бўлса, эркак беморларда эса аёлларга нисбатан деярли 10% кўпроқ ДВ ишлатилган (21599 та бирлик).

3-расмда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, беморларда қўлланган ДВ бирликларининг энг кўпи антибиотикларга тўғри келиб, ишлатилган ДВ миқдорини қарийб ярмисига тенгдир. Бунда эркак беморларда антибиотиклар улуши, аёл беморларга нисбатан 17,5% га зиёдроқ бўлган. Қўлланган ДВ бирликларининг 1/5 қисмини антикаогулянт препаратлар ташкил қилиб, улар улуши аёлларда эркакларга нисбатан 8,0% га зиёдроқ бўлган. Вирусга қарши ДВ билан ГКС препаратлари дори бирликлари сони жами ишлатилган ДВ миқдорини деярли тенг улушларига эга бўлиб, ўртача 8% ни ташкил этган. Аммо ушбу дори гуруҳи препаратларининг бемор жинси кесимидаги улушлари бир хил бўлмаган (3-расм). Бунда вирусга қарши ДВ дори бирликлари улуши эркакларда аёлларга нисбатан 12,3% кўпроқ бўлган бўлса, ГКС препаратлари дори бирликлари улуши эса, аксинча аёлларда эркак беморларга нисбатан 6,8% га кўпроқ бўлган. Муколитик, замбруғга қарши, гипотензив, гепатотроп ва аллергияга қарши

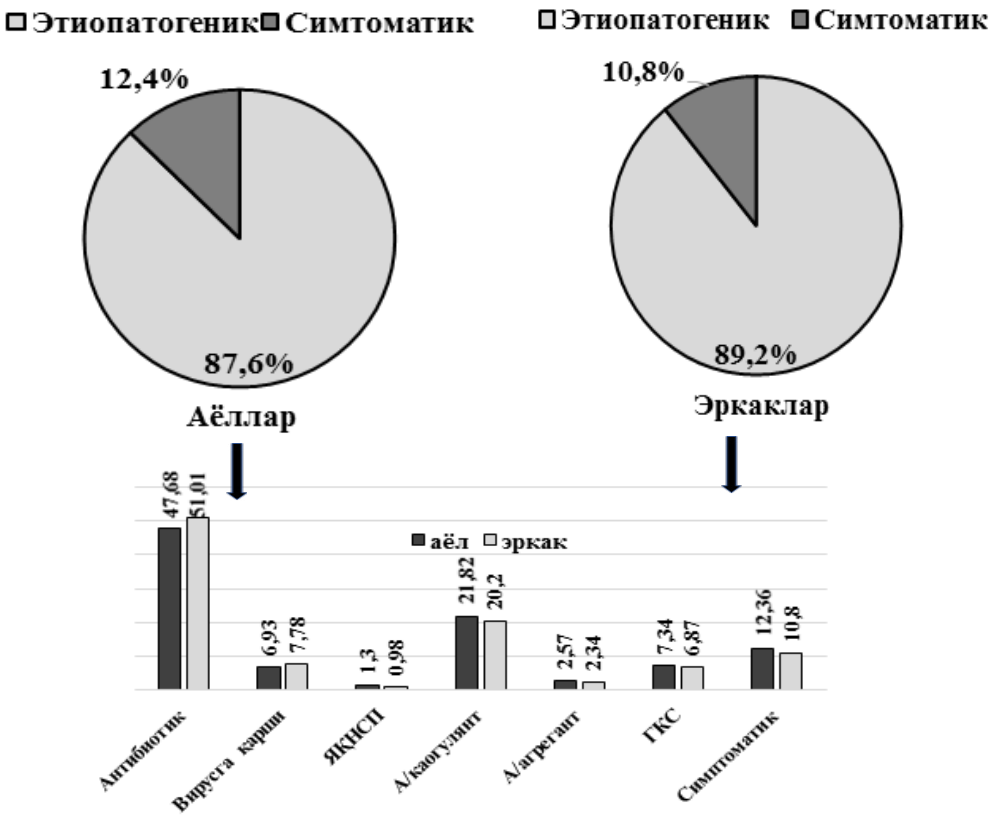
препаратлар улушлари аёл беморларда эркакларга нисбат кўпроқ бўлган бўлса, инсулин препаратлари улуши эса, аксинча камроқ бўлган (3-расм). Демак, биз ўрганаётган беморларда қўлланаётган ДВ шакли бирликлари миқдори бўйича ҳам муаъян гендер тавфовутлари мавжуд экан. Ушбу фарқлар негизида аёл ва эркак беморларда COVID 19 инфекцияси клиник кечуви хусусиятлари, оғирлик даражалари ёки ёндош касалликлар бўйича тафовутлар мавжудлиги ётиши мумкин.




*3-расм. COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда қўлланган дори воситалари гуруҳларини улар жинси кесимидаги таҳлили.*
*Изоҳ: __-аёллар; ---- - эркаклар.*

4-расмдаги маълумотлар аёл ва эркак жинсига мансуб беморларда этиопатогенетик ва симптоматик даво мақсадида ишлатилган ДВ дори бирликлари бўйича миқдори улушларида аёл беморларда симтоматик даво учун қўлланган препаратлар улуши эркак беморларга нисбатан 14,8% га кўп эканлигини кўрсатади. Шунингдек, этиопатогенетик даво мақсадида қўлланган ДВ улушлари орасида ҳам мос равишда фарқ мавжудлиги кўзга ташланади. Демак, этиотроп, патогенетик ва симтоматик даво мақсадлари бўйича қўлланган ДВ ва улар гуруҳлари улушлари орасида дори шакли бирликлари бўйича муаян гендер тавофутлар мавжуд экан.

Биз ҳар бир ДВ гуруҳида энг кўп ишлатилган ДВ миқдор улушларини ҳам бемор жинси кесимида қиёсий ўргандик. Ушбу изланиш натижалари 1-жадвалда ўз аксини топган.




*4-расм. COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда қўлланган этиотроп, патогенетик ва симтоматик ДВ гуруҳларини бемор жинси кесимидаги улушлари.*

1-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, COVID 19 инфекциясига чалинган беморлар даво жараёнида энг кўп қўлланган ДВ бирликлари миқдори улушлари бўйича аёл ва эркак орасида маълум фарқлар мавжудлиги кўзга ташланади. Албатта, бу фарқлар қўлланган барча ДВ гуруҳларига таалуқли эмас. Антикаогулянт, антиагрегант ва ЯҚНСП гуруҳлари ичида энг кўп қўлланган препаратлар номи ва дори бирликлари миқдори бўйича улушлари кесимида эркак ва аёл беморлар орасида деярли фарқ кузатилмаган бўлсада, антиагрегант препаратларнинг савдо номи бўйича сони аёл беморларда эркак беморларга нисбатан кам бўлган. ЯҚНСП гуруҳи бўйича, аксинча, аёл беморларда, эркак беморларга нисбатан савдо номи кесимида препаратлар сони кўпроқ бўлганлиги кўзатилган (1-жадвал).

**COVID 19 инфекцияси давосида энг кўп қўлланган ДВ ва улар миқдори улушларини бемор жинси кесимида тақсимланиши.**

*1-жадвал*

| ДВ гуруҳлари | COVID 19 инфекциясига чалинган беморлар | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Аёллар | | Эркаклар | |
| | ДВ номи | Улуши (%) | ДВ номи | Улуши(%) |
| Антибиотик | *Цефепим* | 14,1 | *Азитромицин* | 16,3 |
| | *Левофлоксацин* | 13,1 | *Цефтраксон* | 14,2 |
| | *Меропенем* | 12,2 | *Левофлоксацин* | 14,2 |
| | *Велкуин* | 11,0 | *Цефепим* | 12,5 |
| | *Цефтраксон* | 10,6 | *Цефазолин* | 11,8 |
| | *Азитромицин* | 10,3 | *Ладеф* | 9,2 |
| | *Гулцеф* | 9,9 | *Меропенем* | 8,2 |
| | *Ладеф* | 9,6 | *Гулцеф* | 7,0 |
| | *Цефазолин* | 9,2 | *Зетрон* | 6,2 |
| Антикаогулянт | *Гепарин* | 82,4 | *Гепарин* | 84,3 |
| | *Эноксипарин* | 11,7 | *Эноксипарин* | 9,4 |
| | *Клексан* | 5,9 | *Клексан* | 6,3 |
| Вирусга қарши | *Ремдисивир* | 65,2 | *Ремдисивир* | 48,5 |
| | *Фавипиравир* | 11,5 | *Эргоферон* | 19,8 |
| | *Эргоферон* | 11,1 | *Фавипиравир* | 8,9 |
| | *Авирол* | 6,3 | *Ацикловир* | 8,5 |
| | *Рибоверин* | 5,9 | *Авирол* | 8,0 |
| | | | *Рибоверин* | 6,2 |
| ГКС | *Дексаметазон* | 87,1 | *Дексаметазон* | 95,6 |
| | *Преднизалон* | 12,9 | *Солумедрол* | 2,3 |
| | | | *Преднизалон* | 2,1 |
| Антиагрегант | *Ацекард* | 58,0 | *Ацекард* | 51,1 |
| | *Аспирин* | 29,9 | *Аспирин* | 31,5 |
| | *Тромбо-Асс* | 16,1 | *Тромбо-Асс* | 17,4 |
| ЯҚНСП | *Ибупрофен* | 57,0 | *Ибупрофен* | 58,9 |
| | | 43,0 | *Профидол* | 41,1 |

Ушбу масала антибиотиклар бўйича ўрганилганда аёл ва эркак беморлар ўртасида энг кўп қўлланган ДВ бўйича тафовутлар борлиги аниқланган. Бунда аёл беморларда энг кўп қўлланилган антибиотиклар ичида велкуин ДВ қайд этилган бўлса, эркак беморларда эса ушбу ДВ ўрнига зетрон ДВ қайд этилган. Шунингдек, келтирилган антибиотикларнинг улушлари орасида ҳам фарқ кузатилиб, аёл беморларда энг кўп цефепим ДВ ишлатилган бўлса, эркак беморларда эса - азитромицин ДВ қўлланилган (1-жадвал). Аёл беморларда қўлланилган антибиотиклар ўз ичига 40 та савдо номига эга ДВ олган бўлса, эркак беморларда мос равишда 45 та савдо номига эга ДВ бўлган. Аналогик фарқлар вирусга қарши ДВ нинг миқдор улушлари ва танлов устуворлигида ҳам кузатилган (1-жадвал).

Демак, COVID 19 инфекцияси даво жараёнида қўлланган ДВ бирликлари миқдор улушлари орасидаги гендер тафовут энг кўп қўлланган антибиотиклар, вирусга қарши ДВ гуруҳи препаратлари миқдори улушларига ҳам хос экан.

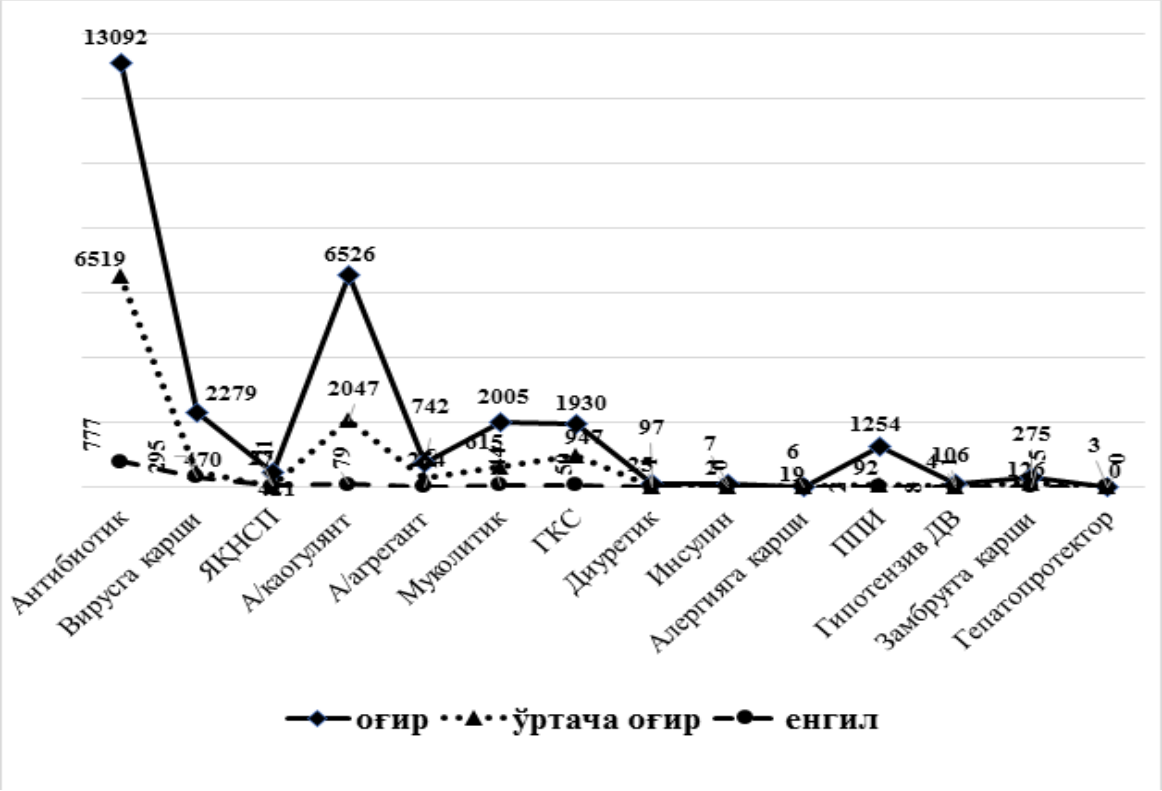
COVID 19 инфекцияси даво жараёнида қўлланиладиган ДВ гуруҳлари сони ва препаратлар ҳажми касаллик кечуви хусиятлари ва унинг оғирлик даражасидан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Шундан келиб чиққан ҳолда биз ушбу хасталикда ишлатилган ДВ бирликлари миқдори кесимидаги улушларини COVID 19 инфекцияси оҳирлик даражаси бўйича таҳлил қилдик. Таҳлил натижалари 5-расмда келтирилган.

5-расмда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, COVID 19 инфекцияси даво жараёнида қўлланиладиган ДВ бирликлари миқдори улушлари бўйича касалликнинг оғир, ўртача оғир ва енгил кечув шаклларида маълум фарқлар мавжуд экан. Шунингдек, касалликнинг оғир, ўртача оғир ва енгил шаклларига дучор бўлган беморлар сони ҳам бир хил бўлмаган. Таҳлил ўтказаётган беморларимизнинг 6,3% да касаллик

енгил даражада, 23,3% да ўртача оғир ва 70,3% да эса оғир даражада кечган.

Касаллик оғир даражада кечган беморларда дори бирликлари миқдори бўйича ишлатилган жами ДВ ларнинг 69,83% қўлланилиб, улар 14 та фармакологик гуруҳга оид ва 130 сотув номига эга ДВ лардир. Касаллик ўртача оғир даражада кечган беморларда, мос равишда, жами ДВ ларнинг 27,02% қўлланилиб, улар 13 та фармакологик гуруҳга оид ва 71 сотув номига эга ДВни ташкил этган. Касаллик енгил даражада кечган беморларда дори бирликлари миқдори бўйича ишлатилган жами ДВ бор йўғи 3,15% ишлатилиб, бунда 12 та фармакологик гуруҳга оид 49 сотув номига эга препаратлар бўлган. Демак, касаллик қанчалик оғир даражада кечса, шунча кўп дори препаратлари қўлланган. Юзаки қараганда, касаллик қанча оғир кечса шунча кўп ДВ ишлатилар экан деган тушунча пайдо, аммо жами қўлланган ДВ бирликлари сонини беморлар сони кесимида ўрганилганда вазият бошқача тус олади. Бунда, касаллик оғирлик даражасидан қатъий назар, COVID 19 инфекциясига чалинган битта беморга ўртача 20,63 та бирлик дори воситаси тўғри келган бўлса, енгил оғирлик даражасига эга беморларда бу кўрсатгич ўртачага нисбатан 2 баробарга кам (10,22 та бирлик), ўртача оғирлик даражасига эга беморларда, мос равишда, 15,9% кўпроқ ва касаллик оғир даражада кечувчи беморларда эса ўртача кўрсатгичдан деярли фарқланмаган (20,47 та бирлик). Демак, COVID 19 инфекциясини ўртача оғирлик даражасида ДВ бирликлари кесимида ўртача бир бемор бўйича энг кўп препарат бирликлари қўлланган. Бу, ҳатто касаллик оғир даражада кечган беморларга нисбатан ҳам кўпроқ бўлган.

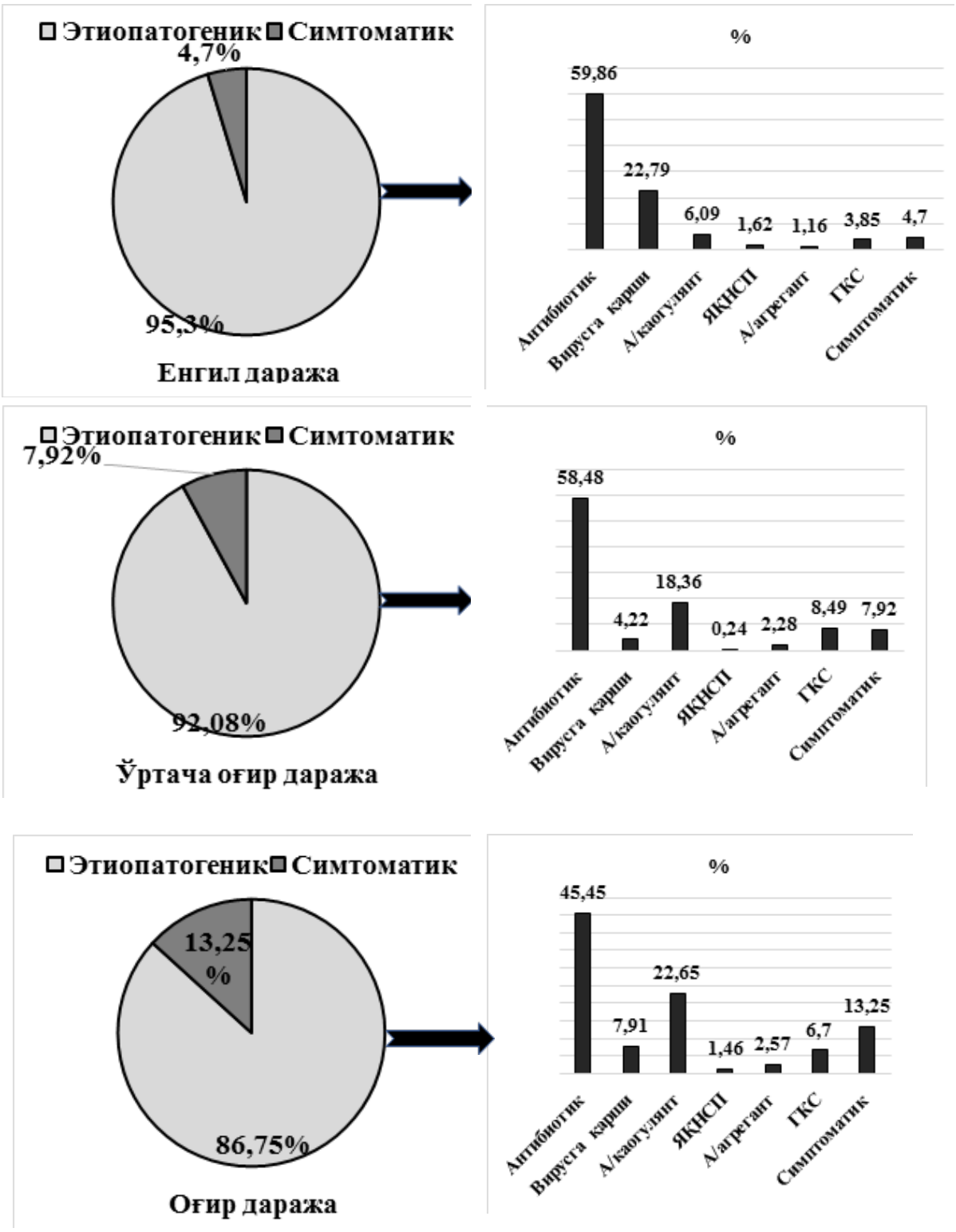
Келтирилган маълумотлар COVID 19 инфекциясининг оғирлик даражасига мос равишда медикаментоз даво кесимида қўлланган ДВ гуруҳ препаратларининг бирлик миқдори улушлари ҳам турлича бўлишини кўрсатади. Касаллик давосида энг кўп қўлланилган антибиотиклар улуши COVID 19 инфекциясининг енгил кечувида оғир кечувига нисбатан 31,7% га зиёдроқ бўлган. Антикаогулянт препаратларнинг улушлари эса, аксинча касалликнинг енгил кечувида унинг оғир ва ўртача оғир кечувларига нисбатан мос равишда 3,7 ва 3,0 баробарга кам бўлган. Айнан шунга ўхшаш боғлиқлик ГКС ва антиагрегант препаратлар улушларига ҳам хос бўлган (5-расм). Вирусга қарши препаратлар улушлари касалликнинг енгил даражасида жами қўлланган препаратларнинг қарийб 1/5 қисмига тенг бўлган бўлса, касалликнинг оғир ва ўртача оғир даражаларида улар улуши мос равишда 2,9 ва 5,4 баробарга кам бўлган (5-расм).




*5-расм. COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда қўлланган ДВ гуруҳларини касаллик оғирлик даражалари кесимидаги улушлари.*

Демак, COVID 19 инфекцияси медикаментоз давосида қўлланиладиган ДВ гуруҳлари препаратларининг бирликлари бўйича миқдор улушлари касаллик клиник кечуви оғирлик даражалари билан маълум боғлиқлик намоён этар экан.

COVID 19 инфекцияси оғир,ўтача оғир ва енгил даражаларини намоён қилган беморларда медикаментоз даво жараёнида қўлланган ДВ бирликлари миқдори улушлари даво мақсадлари кесимида қандай тақсимланган? Ушбу саволга аниқлик киритиш мақсадида даво жараёнида қўлланган ДВ этиопатогенетик ва симптоматик мақсадда қўлланиладиган ДВ бўлиб таҳлил қилинди. Ушбу таҳлил натижалари 6-расмда келтирилган.




*6-расм. COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда қўлланган этиотроп, патогенетик ва симтоматик ДВ гуруҳларини касаллик оғирлик даражалари кесимидаги улушлари.*

Ўтказилган таҳлил этиопатогенетик даво мақсадида қўлланган ДВ бирликлари улуши бўйича энг қуйи натижа касалликни оғир даражасида кузатилиб, унда симтоматик даво учун қўлланган ДВ бирлик миқдори улушлари ўртача оғирлик ва енгил даражадаги беморларга нисбатан мос равишда 1,7 ва 2,8 маротабага кўп бўлган. Демак, медикаментоз даво кесимида қўлланган ДВ бирлик миқдори улушлари даво мақсадидан келиб чиққан ҳолда касаллик кечуви оғирлик даражаларида турлича улушларда учраши ўз аксини топган.

6-расмда келтирилган маълумотлар антибиотиклар улуши касалликнинг оғир даражасида энг кам бўлиб, касалликнинг енгил ва ўртача оғирлик кечувларидан мос равишда 24,1% ва 22,3% га камроқ бўлган. Шунга ухшаш ҳолат вирусга қарши препаратлар улушларида ҳам кузатилган. Антикаогулянтлар ва антиагрегант препаратлар улушлари учун эса, аксинча, касалликнинг оғир кечувида унинг енгил ва ўртача оўирлик кечувлврига нисбатан ушбу гуруҳ препаратларининг бирлик миқдори улушлари сезиларли даражада юқори бўлган (6-расм). Демак, касаллик кечуви оғирлик даражаларида этиопатогенетик даво учун қўлланган ДВ улушлари ҳам

муаъян фарқларга эга экан.

COVID 19 инфекцияси оғир,ўтача оғир ва енгил даражаларда кечган беморларда қўлланган ДВ ларининг бирлик миқдори кўрсатгичлари бўйича энг кўп ишлатилганларини аниқлаш ҳам амалий аҳамиятга эга. Шу муносабат билан биз каспалликнинг оғирлик даражалари кесимида энг кўп қўлланган дори воситаларини ҳам таҳлил қилдик. Таҳлил натижалари 2-жадвалда келтирилган.

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, антибиотклар гуруҳи жами ДВ ичида энг катта улушга эга гуруҳ сифатида таҳлил этилганда касаллик оғир даражадаги кечувида жами қўлланган антибиотикларнинг 74,02% ни (қарийб 3/4 қисми) 9 та сотув номига эга антибиотиклар ташкил этган. Улар жами қўлланилган сотув номидаги антибиотикларнинг 18,4% га тенг бўлган. Улар ичида дори бирликлари миқдори улушлари бўйича *цефепим* ва *левофлоксацин* энг кўп ишлатилган (2-жадвал).

Ўртача оғирлик даражасига эга бўлган беморларда эса жами қўлланган антибиотикларнинг 58,3% ни (қарийб 3/5 қисми) 5 та сотув номига эга антибиотиклар ташкил этган. Улар жами қўлланилган сотув номидаги антибиотикларнинг 23,8% га тенг бўлган, ҳамда энг кўп цефазолин ва азитромицин каби антибиотик препаратлар ишлатилган (2-жадвал).

Енгил кечувга эга бўлган беморларда эса жами қўлланган антибиотикларнинг 83,01% ни (4/5 қисмидан зиёдроғи) 4 та сотув номига эга антибиотиклар ташкил этиб, улар улуши ушбу касаллимк кечуви даражасида қўлланган жами антибиотикларнинг 25,0% тенг бўлган. Улар ичида энг кўп *азитромицин* ва *цефтраксон* препаратлари ишлатилган (2-жадвал). Демак, COVID 19 инфекцияси давосида қўлланган ва энг кўп ишлатилган антибиотиклар сони ва сотув номлари бўйича касаллик кечуви даражаларига мос равишда турлича бўлган.

**COVID 19 инфекцияси давосида энг кўп қўлланган ДВ ва улар миқдори улушларини касаллик оғирлик даражалари кесимида тақсимланиши.**

*2-жадвал*

| ДВ гуруҳлари | COVID 19 инфекцияси оғирлик даражалари | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Енгил | | Ўртача оғир | | Оғир | |
| | ДВ номи | % | ДВ номи | % | ДВ номи | % |
| Антибиотик | *Азитромицин* | 51,6 | *Цефазолин* | 24,6 | *Цефепим* | 14,2 |
| | *Цефтраксон* | 39,4 | *Азитромицин* | 23,2 | *Левофлоксацин* | 13,2 |
| | *Цефазолин* | 5,0 | *Велкуин* | 19,3 | *Цефтраксон* | 12,6 |
| | *Ладеф* | 4,0 | *Левофлоксацин* | 18,5 | *Гулцеф* | 12,4 |
| | | | *Цефепим* | 14,3 | *Меропенем* | 11,9 |
| | | | | | *Ладеф* | 11,7 |
| | | | | | *Зетрон* | 9,6 |
| | | | | | *Азитромицин* | 7,6 |
| | | | | | *Броацев* | 6,8 |
| Антикаогулянт | *Гепарин* | 83,8 | *Гепарин* | 89,8 | *Гепарин* | 79,5 |
| | *Эноксипарин* | 16,2 | *Клексан* | 6,5 | *Эноксипарин* | 12,7 |
| | | | *Фленокс* | 3,8 | *Клексан* | 5,9 |
| Вирусга қарши | *Эргоферон* | 48,1 | *Эргоферон* | 46,3 | *Ремдисивир* | 76,2 |
| | *Ацикловир* | 33,7 | *Рибоверин* | 25,2 | *Фавипиравир* | 11,2 |
| | *Авирол* | 10,8 | *Авирол* | 22,2 | *Эргоферон* | 5,6 |
| | *Фавипиравир* | 6,9 | *Фавипиравир* | 6,3 | *Авирол* | 3,8 |
| | | | | | *Рибоверин* | 3,1 |
| | | | | | *Ацикловир* | 2,5 |
| ГКС | *Дексаметазон* | 64,0 | *Дексаметазон* | 97,5 | *Дексаметазон* | 94,3 |
| | *Преднизалон* | 36,0 | *Преднизалон* | 2,6 | *Преднизалон* | 3,5 |
| | | | | | *Солумедрол* | 2,2 |
| Антиагрегант | *Аспирин* | 80,0 | *Аспирин* | 61,8 | *Ацекард* | 74,2 |
| | | | *Тромбо-Асс* | 38,2 | *Аспирин* | 16,3 |
| | | | | | *Тромбо-Асс* | 9,4 |
| ЯҚНСП | *Ибупрофен* | 47,1 | *Уникетро* | 76,2 | *Ибупрофен* | 56,5 |
| | *Кюпен* | 29,4 | *Ибупрофен* | 23,8 | *Профидол* | 43,5 |
| | *Ибуклин* | 23,5 | | | | |

Айнан шунга ўхшаш ҳолат энг кўп ишлатилган вирусга қарши ДВ бирликлари миқдори улушларида ҳам кузатилган (2-жадвал).

ГКС препаратларни таҳлили, 2-жадвалдан акс этганидек, касалликни енгил кечуви шаклида фақат 2 та савдо номидаги препаратлар (*дексаметазон, преднизалон*) ишлатилган (улар 2:1 нисбат ҳажмда бўлган) бўлса, ўртача оғир шаклида ҳам энг кўп, яъни жами қўлланган ГКС ни 96,94%, 2 савдо номига эга препаратни (*дексаметазон, преднизалон*) ташкил этган (жами ГКСни 50%). Касалликни оғир кечуви кузатилган беморларда жами 6 та савдо номига эга ГКС

қўланган бўлса, унинг 97,25% 3 та савдо номига эга препаратлар ташкил этган (*дексаметазон, преднизалон, солумедрол*). Қолган 3 та ГКС (жами ГКС ни 50%) бор йўғи қўлланилган жами ГКС ни 2,75%ни ташкил этган.

Энг кўп қўлланилган антикаогулянт препаратлар касалликнинг енгил, ўртача оғир ва оғир шаклларида жами ишлатилган савдо номидаги антикаогулянтларнинг мос равишда 50%, 50% ва 30% ни ташкил этган. Аммо, дори бирликлари миқдоридаги улушлари бўйича эса мос равишда 93,67%, 96,82 ва 97,61% ни ғосил қилганлар. Демак, касалликнинг енгил шаклида қолган 2 савдо номидаги препарат бор йўғи 6,33%, ўрта оғир кечувда қолган 3 та савдо номли препарат 3,15% ва оғир кечувда 7 та препарат 2,39% ни ҳосил қилган (2-жадвал). Шунга ўхшаш ҳолат антиагрегант препаратларни касаллик оғирлик кечуви шакллари кесимида таҳлил қилинганда ҳам кузатилган (2-расм). Шундай қилиб, COVID 19 инфекцияси давосида қўлланган ДВ ва улар гуруҳлари ичида энгт кўп ишлатилган ДВ улуши ва улар савдо номлари ҳам касаллик оғирлик даражаси билан муаъян боғликлик ҳосил қилар экан.

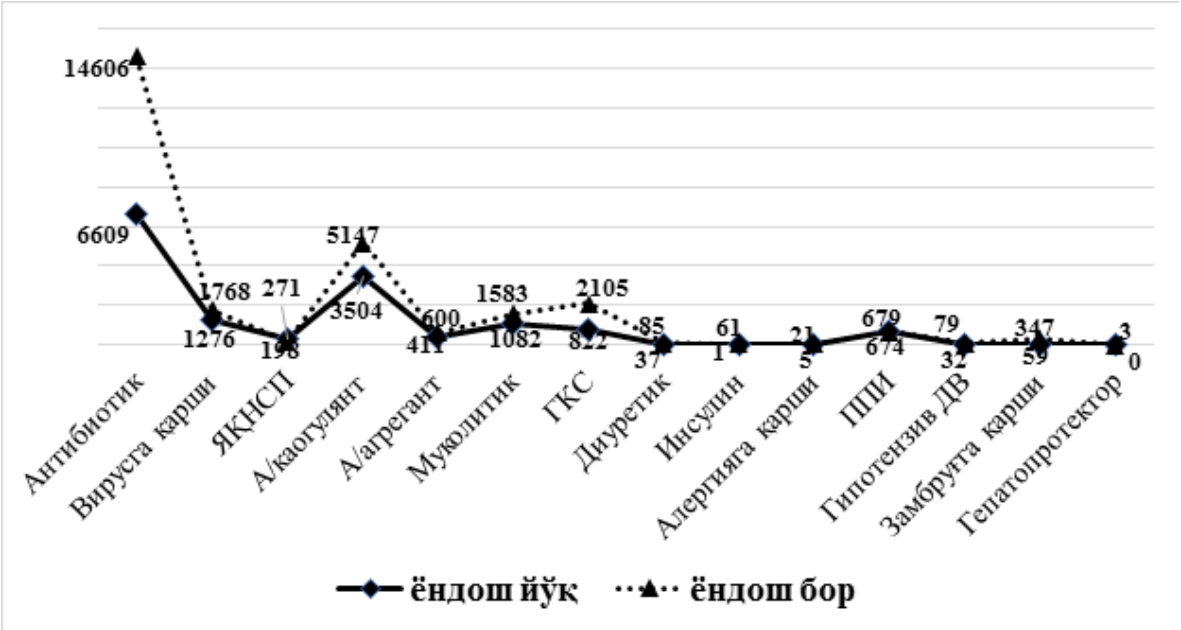
Олдинги қисмда COVID 19 инфекциясининг кечуви ва оқибатлари беморларда мавжуд ёндош касалликлар билан б0ғлиқ эканлиги ва шундан келиб чиққан ҳолда медикаментоз даво тури ва ҳажми аниқланиш мумкин эканлиги ўз аксини топган эди. Шундан келиб чиққан ҳолда биз ушбу хасталикда қўлланилган ДВ бирликлар кесимидаги миқдор улушларини ҳам беморлдарда мавжуд бўлган ёндош касалликлар билан боғлиқлигини ўрганишни олдимизга вазифа қилиб қўйдик.

Шунинг учун биз ушбу тадқиқотда ДВ фармакоэпидемиологик таҳлилини COVID 19 инфекцияси билан ҳасталанган беморларда ёндош касалликлари мавжуд ёки мавжуд эмаслигига қараб ҳам ўргандик.

Таҳлил беморларнинг 76,1% да, яъни 4/3 қисмида ёндош касалликликлар мавжуд эмаслиги, ҳамда жами қўлланган ДВ 35,16% даво жараёнида сарфланганлигини кўрсатса, қолган 24,9% беморларда (4/1 қисмида) ёндош касалликлар мавжуд эканлиги, ҳамда жами қўлланган ДВ 64,84% даво жараёнида сарфланганлигини намоён этади. Шунингдек, ёндош касалликлари мавжуд бўлмаган беморларга ўртача 9,55 та дори бирлиги тўғри келган бўлса, ёндош касалликлари мавжуд бўлган беморларга эса ўртача 56,96 бирлик ДВ тўғри келган. Демак, ёндош касалликлари мавжуд беморларда ёндош касалликлар мавжуд бўлмаган беморларга нисбатан кўпроқ ДВ ишлатилган. Қуйида COVID 19 инфекцияси билан ҳасталанган беморларда ёндош касалликлари мавжуд ёки мавжуд эмаслигига қараб қўлланган ДВ гуруҳлари бирликлари миқдори улушлари бўйича тақсимланганлиги бўйича маълумотлар келтирилган (7-расм).

Келтирилган маълумотлар ёндош касалликлари мавжуд беморларда COVID 19 инфекцияси давоси учун қўлланган ДВ бирлик миқдорлари улушлари кесимида ёндош касалликлари мавжуд бўлмаган беморларга нисбатан муаъян тафовутлар борлиги кузатилган.

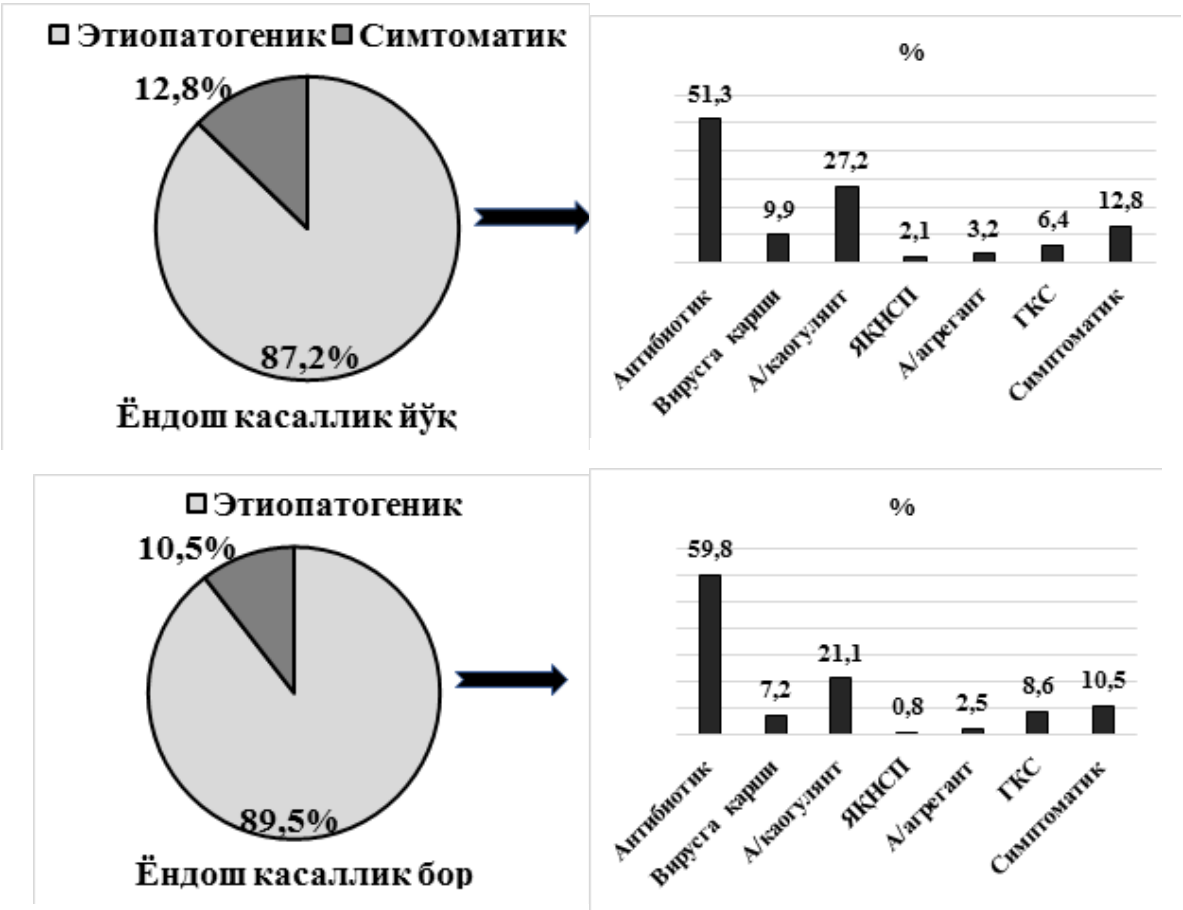
Ёндош касалликлари мавжуд беморларда микробга қарши препаратлар (антибиотиклар, вирусга ва замбруғга қарши воситалар) бирлик миқдорлари улуши кесимида ёндош касалликлари мавжуд бўлмаган беморларга нисбатан солиштирилганда улар улуши 2 маротабадан зиёдроқга кўпроқ бўлган (7- расм). Жумладан, антибиотиклар 2,2 марта, вирусга қарши препаратлар 1,4 марта ва замбруғга қарши ДВ 5,9 мартага юқори бўлган. Айнан шундай ҳолат ГКС, антикаогулянт ва антиагрегант препаратлар, аллергияга қарши, диуретик, гипотензив ва инсулин препартларига ҳасм хос бўлган (7-расм). Бироқ, ЯҚНСП улуши эса ёндош касалликлари мавжуд беморларда ёндош касалликлари мавжуд бўлмаган беморларга нисбатан, аксинча, 27% га кам бўлган. ППИ улушлари эса деярли иккала гуруҳда фарқланмаган (7-расм). Демак, COVID 19 инфекцияси билан хасталанган ва ёндош касалликлари мавжуд беморлар ёндош касалликлари бўлмаган беморларга нисбатан кўпроқ ДВ қабул қилганлар.




*7-расм. COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда қўлланган ДВ гуруҳларини ёндош касаклликлар мавжудлиги кесимидаги улушлари.*

Ёндош касалликларни мавжудлиги COVID 19 инфекцияси билан хасталанган беморлар медикаментоз даво мақсади стуртурасига ҳам таъсир этганми? Агар таъсир этган бўлса, этиопатогенетик ва симтоматик даво нисбати қандай ўзгарган? Ушбу саволларга жавоб топиш мавсадида биз қўлланган ДВ бирлик миқдори улушлари кесимида ёндош касалликлари мавжуд ва мавжуд бўлмаган беморда алоҳида тадқиқ этдик. Ушбу тадқиқ натижалари 8-расмда ўз аксини топган.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, COVID 19 инфекцияси билан хасталанган беморларда ёндош касалликларнинг мавжудлиги асосий касалликнинг даво мақсади структурасида маълум ўзгаришлар келтириб чиқарар экан. Бунда этиопатогенетик даво ҳажмини бор йўғи 2,7% ошиши, симтоматик даво улушини 18,2% камайишига олиб келган. Демак, COVID 19 инфекциясига ёндош бўлган касалликлар симтоматик даво мақсадида қўлланаладиган ДВ ни эмас, балки касаллик сабаби ва ривожланиш механизмига таъсир этувчи препаратлар ҳажмини ошишига олиб келиши мумкин эканлиги кўрсатади. Шундай қилиб, ёндош касалликлар асосий касалликни кечуви ва оқибатларига таъсир этганлиги туфайли унинг давосида ишлатиладиган ДВ ларига “мурожатлар” ошар экан деб хулоса қилиш мумкин.




*8-расм. COVID 19 инфекциясига чалинган беморларда қўлланган этиотроп, патогенетик ва симтоматик ДВ гуруҳларини ёндош касалликлар мавжудлиги кесимидаги улушлари.*

Ёндош касалликлари мавжуд ва мавжуд бўлмаган беморларда этиопатогенетик даво мақсадида қўлланган препаратлар қиёсий таҳлили ҳам 8-расмда келтирилган. Расмда ёндош касалликлари мавжуд беморларда антибиотиклар ва ГКС улушлари ёндош касалликлари мавжуд бўлмаган беморларга нисбатан юқорироқ эканлиги ва ўз навбатида вирусга қарши, ЯҚНСП, антикаогулянт ва антиагрегант препаратлар улушлари эса, аксинча камроқ эканлиги ўз аксини топган. Демак, COVID 19 инфекцияси билан ҳасталанган беморларда ёндош касалликлари мавжудлиги қўлланаётган ДВ бирлик миқдорлари улушларини ва улар ҳажмида ҳам ўзига хос фарқлар келиб чиқишига сабаб бўлар экан.

Агар ёндош касалликларнинг мавжудлиги COVID 19 инфекцияси билан ҳасталанган беморларда даво учун қўлланаётган ДВ бирлик миқдори улушларига таъсир эткан экан, ушбу ҳолат энг кўп ишлатилган ДВ ҳажми ва сонига ҳам таъсир этиши мумкин. Ушбу масала фармакоэпидемиология нуқтаи назаридан ҳам маълум эътиборни жалб қилади. Шу муносабат билан биз касаллик даво жараёнида энг кўп қўлланган ДВ бирлик миқдори улушларини ёндош касалликлар мавжуд ёки мавжуд эмаслиги бўйича таҳлилдан ўтказдик. Ушбу таҳлил натижалар 3-жадвалда ўз аксини топган.

**COVID 19 инфекцияси давосида энг кўп қўлланган ДВ ва улар миқдори улушларини ёндош касалликлар мавжудлиги кесимида тақсимланиши.**

*3-жадвал*

| ДВ гуруҳлари | COVID 19 инфекциясига чалинган беморлар ёндош касалликлар мавжудлиги | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Мавжуд эмас | | Мавжуд | |
| | ДВ номи | Улуши % | ДВ номи | Улуши % |
| Антибиотик | *Зетрон* | 22,7 | *Левофлоксацин* | 17,5 |
| | *Гулцеф* | 19,2 | *Азитромицин* | 17,1 |
| | *Цефепим* | 17,3 | *Цефазолин* | 13,4 |
| | *Меропенем* | 14,1 | *Цефтраксон* | 11,1 |
| | *Ладеф* | 13,5 | *Цефепим* | 10,2 |
| | *Цефтраксон* | 13,1 | *Велкуин* | 9,0 |
| | | | *Зетрон* | 7,7 |
| | | | *Меропенем* | 7,3 |
| | | | *Ладеф* | 6,6 |
| Антикаогулянт | *Гепарин* | 81,4 | *Гепарин* | 81,4 |
| | *Эноксипарин* | 13,6 | *Эноксипарин* | 8,1 |
| | *Клексан* | 5,0 | *Клексан* | 6,6 |
| | | | *Фленокс* | 4,0 |
| Вирусга қарши | *Ремдисивир* | 81,7 | *Ремдисивир* | 38,1 |
| | *Фавипиравир* | 16,1 | *Эргоферон* | 26,1 |
| | *Эргоферон* | 2,2 | *Авирол* | 11,8 |
| | | | *Рибоверин* | 9,8 |
| | | | *Ацикловир* | 8,3 |
| | | | *Фавипиравир* | 5,9 |
| ГКС | *Дексаметазон* | 98,9 | *Дексаметазон* | 91,9 |
| | | | *Преднизалон* | 5,0 |
| | | | *Солумедрол* | 3,0 |
| Антиагрегант | *Ацекард* | 85,0 | *Аспирин* | 45,6 |
| | *Тромбо-Асс* | 10,8 | *Ацекард* | 33,6 |
| | *Аспирин* | 4,2 | *Тромбо-Асс* | 20,8 |
| ЯҚНСП | *Ибупрофен* | 66,8 | *Профидол* | 49,7 |
| | *Профидол* | 33,2 | *Ибупрофен* | 36,4 |
| | | | *Уникетро* | 13,9 |

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, COVID 19 инфекцияси билан ҳасталанган ёндош касаллиги мавжуд бўлмаган беморларда қўлланган 40 номли антибиотиклардан энг кўп 6 та савдо номига эга бўлган антибиотиклар ишлатилган бўлиб, улар ушбу тоифа беморларда қўлланган жами антибиотикларни 72,2% ташкил этган. Қолган 34 та антибиотиклар эса 27,8% ни ташкил этган. Айни дамда ёндош касаллиги мавжуд бўлган беморларда қўлланган 45 номли антибиотиклардан энг кўп 9 та савдо номига эга бўлган антибиотиклар ишлатилган бўлиб, улар мос равишда жами антибиотикларни 73,5% ташкил этган. Қолган 36 та антибиотиклар эса 26,5% ни ташкил этган. Демак, ёндош касалликлар мавжуд бўлган COVID 19 инфекцияси билан ҳасталанган беморларда савдо номи бўйича сони жиҳатда ва энг ишлатилган препаратлар сони жиҳатидан ҳам кўпроқ антибиотиклар қўлланган (3-жадвал). Бироқ, ушбу беморларда энг кўп ишлатилган антибиотиклар сони 1,5 баробарга кўп бўлганига қарамасдан улар ҳажми ёндош касалликлари мавжуд бўлмаган беморлар каби бўлган (мос равишда 72,2% ва 73,5%). Шу билан бир қаторда энг кўп қўлланган антибиотиклар қаторидаги препаратлар ҳам бир хил "поғоналарни" ҳосил қилмаган. Агар ёндош касалликлари мавжуд беморлар гуруҳида Левофлоксацин биринчи поғанани эгаллаган бўлса, ёндош касалликлари мавжуд бўлмаган беморларда эса – Зетрон эгаллаган. Левофлоксацин препарати эса ҳатто энг кўп қўлланган антибиотиклар ичидан ҳам ўрин эгалламаган. Зетрон препарати эса ёндош касалликлари мавжуд беморларда энг кўп қўлланган антибиотиклар рўйхатининг 7 поғонасидан жой олган (3-жадвал).

Ёндош касалликлари мавжуд ва мавжуд бўлмаган беморлар давосида 14 та савдо номига эга вирусга қарши препаратлар қўлланган бўлиб, ёндош касалликлари мавжуд бўлмаган беморларда улардан энг кўп 3 та савдо номига эга препаратлари ишлатилган, ёндош касалликлари мавжуд бўлган беморларда эса 14 та препаратдан энг кўп 6 та препарат қўлланган. Демак, бу беморларда энг кўп қўлланган вирусга қарши дори воситалари сон жиҳатдан 2 марта кўп эканлигига қарамасдан, ушбу гуруҳ беморларида ишлатилган жами вирусга қарши препаратларнинг бир хил ҳажмини ташкил этган (ёндош касаллиги мавжуд ва мавжуд бўлмаган беморлар гуруҳига маос равишда 94,17% ва

94,59%). Айнан шундай ҳолат антиагрегант препартлар учун ҳам хос бўлган. Аммо, ушбу ДВ гуруҳида фарқли равишда, ёндош касаликлари мавжуд беморларда 7 та савдо номига эга препаратлардан 3 таси энг кўп ишлатилган бўлса, ёндош касалликлари мавжуд бўлмаган беморларда эса 4 та савдо номига эга препартдан 3 таси энг кўп қўлланилган (3-жадвал).

**Хулоса.**

Шундай қилиб, COVID 19 инфекцияси билан ҳасталанган беморларда қўлланган ДВ ва улар гуруҳларини дори бирликлари миқдори кесимидаги частотали таҳлили ва ушбу таҳлил натижаларига бемор жинси, касаллик кечуви оғирлик даражалари ва беморда ёндош касалликлар мавжудлиги каби факторларни амалий аҳамиятини тадқиқ этиш натижалари қўлланилаётган ДВ миқдори (дори бирликлари сони бўйича улушлари), фармакологик гуруҳлар, ҳамда этиологик, патогенетик ва симптоматик даво нисбатлари ўзига хос бўлишини намоён этди. Бунда бемор жинси омили, касалликни оғирлик даражалари омили, ёндош касалликлар омили даво учун қўлланаётган ДВ ва улар гуруҳлари улушларини, этиопатогенетик ва симптоматик даво нисбатлари, ҳамда конкрет қўлланган ДВ бирликлари миқдори улушларини турлича бўлишига сабаб бўлиши аниқланди. Бироқ, ушбу фикрни узил кесил асослаш учун ушбу хасталикда қўлланган ДВ фармакоэкономик таҳлили, яъни ABC анализини ўтказиш ва тадқиқ этиш зарурияти мавжудлигини кўрсатди. Шунинг учун зикр этилган йўналишда ҳам мақсадли тадқиқотлар ўтказилиши кераклиги вазифасини олдимизга қўйдик.

**Фойдаланган адабиётлар:**


1. Зурдинов А.З. Место и значение преподавания клинической фармакологии в реализации концепции рационального использования лекарственных средств // Клиническая фармакология и терапия 2009, №6 (дополнительный), С. 14.;
2. Мавлянов И.Р., Якубов А.К., Косимов А.Ш. Фармакоэпидемиология ва унинг амалиётдаги роли. Тиббиёт ва спорт,2018, №2, С 31-36;
3. Горбачева Е.В. К вопросу безопасности фармакотерапии в педиатрической практике// Клиническая фармакология и терапия 2009, №6 (дополнительный), С. 45;
4. Мавлянов И.Р., Касымов А.Ш., Садыков А.А., Мавлянов З.И. Аллергия лекарственной этиологии: распространенность, патогенез, клинические формы проявления. Ташкент, 2011.80с;
5. Сулейманов С.Ш., Абросимова Н.В., Кирпичникова Н.В., Горбач А.А. Проблема безопасности фармакотерапии в рамках ответственного самолечения в дальневосточном регионе // Клин. фармакология и терапия, 2009, №6 (дополнительный), С.14;
6. Лепахин В.К., Ушкалова Е.А., Астахова А.В. Роль клинического фармаколога в повышении безопасности лекарственной терапии// Безопасность лекарств и фармаканадзор, 2008, 1, С.4-11;
7. Sharma A, Ahmad Farouk I, Lal SK. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. Viruses. 2021 Jan 29;13(2) [PMC free article] [PubMed];
8. Grint DJ, Wing K, Williamson E, McDonald HI, Bhaskaran K, Evans D, Evans SJ, Walker AJ, Hickman G, Nightingale E, Schultze A, Rentsch CT, Bates C, Cockburn J, Curtis HJ, Morton CE, Bacon S, Davy S, Wong AY, Mehrkar A, Tomlinson L, Douglas IJ, Mathur R, Blomquist P, MacKenna B, Ingelsby P, Croker R, Parry J, Hester F, Harper S, DeVito NJ, Hulme W, Tazare J, Goldacre B, Smeeth L, Eggo RM. Case fatality risk of the SARS-CoV-2 variant of concern B.1.1.7 in England, 16 November to 5 February. Euro Surveill. 2021 Mar;26(11) [PMC free article] [PubMed];
9. de Abajo FJ, Rodríguez-Martín S, Lerma V, Mejía-Abril G, Aguilar M, García-Luque A, Laredo L, Laosa O, Centeno-Soto GA, Ángeles Gálvez M, Puerro M, González-Rojano E, Pedraza L, de Pablo I, Abad-Santos F, Rodríguez-Mañas L, Gil M, Tobías A, Rodríguez-Miguel A, Rodríguez-Puyol D., MED-ACE2-COVID19 study group. Use of renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors and risk of COVID-19 requiring admission to hospital: a case-population study. Lancet. 2020 May 30;395(10238):1705-1714. [PMC free article] [PubMed];
10. Аширметов А.Х., Мавлянов И.Р., Мавлянов З.И., Жарылкасынова Г.Ж. COVID-19: известные препараты, новые возможности Анализ риска здоровью. 2020. № 4, С.170-181;
11. Мавлянов И.Р., Аширметов А.Х., Мавлянов З.И. COVID-19:Предпосылки медикаментозного лечения (обзор литературы) Медицинский журнал Узбекистана, 2020, №3, С.85-91.
12. COVID may be messing with your sperm – how it can affect your unborn kids, according to a new study /Reda Wigle. Published Oct. 13, 2025, 10:13 a.m. ET.

УДК: 616.71 007.234

# АНАЛИЗ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОСТНОЙ ТКАНИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КЛИНИКО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ (обзорная статья)

*Мавлянов З.И.[1], Рахматова М.Р.[2], Жалалова В.З.[2], Жумаева Г. А.[3]*
*[1]Наманганский филиал Центра развития профессиональных квалификаций медицинских работников.*
*[2]Бухарский государственный медицинский институт.*
*[3]Университет Аль-Фраганус, Узбекистан.*

# ANALYSIS OF ANTHROPOMETRIC PARAMETERS OF BONE TISSUE FROM THE CLINICAL-PHARMACOLOGICAL PERSPECTIVE (Review Article)

*Mavlyanov Z.I.[1], Rakhmatova M.R.[2], Jalalova V.Z.[2], Jumayeva G.A.[3]*
*[1]Namangan Branch of the Center for Professional Qualifications Development of Medical Workers,*
*[2]Bukhara State Medical Institute,*
*[3]Al-Fraganus University, Uzbekistan.*

# SUYAK TO‘QIMASINING ANTROPOMETRIK PARAMETRLARINI KLINIK-FARMAKOLOGIK NUQTAI NAZARDAN TAHLILI (Sharh maqola)

*Mavlyanov Z.I.[1], Raxmatova M.R.[2], Jalalova V.Z.[2], Jumayeva G.A.[3]*
*[1]Tibbiyot xodimlarining professional malakasini rivojlantirish markazining Namangan filiali,*
*[2]Buxoro Davlat Tibbiyot Instituti,*
*[3]Al-Fraganus Universiteti, O‘zbekiston.*

***Аннотация.*** *Целью обзора является систематизация современных данных об антропометрических параметрах костной ткани и их клинико фармакологическом значении. Рассмотрены основные морфофункциональные характеристики костей, такие как длина, плотность, толщина и минерализация, а также их влияние на фармакокинетику и фармакодинамику препаратов, применяемых при костных нарушениях. Проанализированы особенности индивидуальной вариабельности и их значение для персонализированной терапии и профилактики остеопороза, переломов и других заболеваний костной системы. Обзор подчеркивает важность комплексного подхода к оценке морфометрических параметров костной ткани для эффективного планирования клинико фармакологических стратегий.*

***Ключевые слова:*** *костная ткань, антропометрические параметры, морфофункциональные характеристики, клинико фармакологическая значимость, остеопороз, персонализированная терапия.*

***Annotation.*** *The aim of this review is to systematize current data on the anthropometric parameters of bone tissue and their clinical-pharmacological significance. Key morphofunctional characteristics, such as bone length, density, thickness, and mineralization, and their impact on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs used for bone disorders are discussed. Individual variability and its importance for personalized therapy and prevention of osteoporosis, fractures, and other bone diseases are analyzed. The review emphasizes the importance of a comprehensive assessment of bone morphometric parameters for effective planning of clinical-pharmacological strategies.*

***Keywords:*** *bone tissue, anthropometric parameters, morphofunctional characteristics, clinical-pharmacological significance, osteoporosis, personalized therapy.*

***Annotatsiya.*** *Ushbu sharhning maqsadi suyak to‘qimasining antropometrik parametrlariga va ularning kliniko-farmakologik ahamiyatiga oid zamonaviy ma’lumotlarni tizimlashtirishdir. Suyaklarning uzunligi, zichligi, qalinligi va minerallanishi kabi asosiy morfofunksional xususiyatlari, shuningdek, suyak kasalliklarida qo‘llaniladigan dorilarning farmakokinetikasi va farmakodinamikasiga ta’siri ko‘rib chiqilgan. Individual o‘zgaruvchanlik xususiyatlari va osteoporoz, singan suyaklar va boshqa suyak tizimi kasalliklarining shaxsiylashtirilgan terapiyasi va profilaktikasi uchun ahamiyati tahlil qilingan. Sharh suyak to‘qimasining morfometrik parametrlarini kompleks baholashning kliniko-farmakologik strategiyalarni samarali rejalashtirishda muhimligini ta’kidlaydi.*

***Kalit so‘zlar:*** *suyak to‘qimasi, antropometrik parametrlar, morfofunksional xususiyatlar, kliniko-farmakologik ahamiyat, osteoporoz, shaxsiylashtirilgan terapiya.*

**Актуальность.** Костная ткань является одной из наиболее динамичных и высокоспециализированных структур организма, выполняя не только опорно-двигательную функцию, но и участвуя в минеральном обмене, регуляции кальциевого и фосфорного баланса, а также в поддержании гормонального и метаболического гомеостаза. Нарушения морфофункциональных и антропометрических характеристик костной ткани — длины, толщины, плотности, минерализации и соотношения морфологических компонентов — могут приводить к развитию остеопороза, повышенной хрупкости костей, переломов и замедленному восстановлению после травм и физических нагрузок.

В современных условиях возрастающей распространенности заболеваний костной системы и необходимости персонализированного подхода к терапии и профилактике особую актуальность приобретает комплексная оценка морфофункциональных и антропометрических параметров костей. Их изучение позволяет прогнозировать эффективность фармакологических вмешательств, оптимизировать дозирование препаратов, влияющих на костный метаболизм (кальций, витамин D, бисфосфонаты, селективные модуляторы эстрогеновых рецепторов), а также планировать индивидуальные программы реабилитации.

Несмотря на значительное количество исследований в области костной морфометрии, до сих пор сохраняется необходимость систематизации и интеграции данных с клинико фармакологической точки зрения. Это особенно важно для разработки персонализированных стратегий профилактики и лечения остеопороза и других заболеваний костной системы, а также для оптимизации реабилитационных программ после переломов и длительных физических нагрузок. Таким образом, анализ антропометрических параметров костной ткани с учетом их клинико фармакологической значимости является актуальной и практически значимой задачей современной медицины.

**Цель исследования.** Систематизация и критический анализ современных данных об антропометрических параметрах костной ткани и их клинико фармакологическом значении, с акцентом на их роль в оптимизации терапии и профилактики заболеваний костной системы, а также в разработке персонализированных подходов к лечению и контролю состояния костной ткани.

**Материалы и методы исследования.** Настоящий обзор был выполнен на основе систематического анализа современных отечественных и зарубежных научных публикаций, посвящённых морфофункциональным и антропометрическим характеристикам костной ткани, их вариабельности и клинико фармакологической значимости. Источниками информации служили базы данных PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary, а также официальные отчёты Всемирной организации здравоохранения, национальных медицинских центров и профильных исследовательских институтов.

Для включения в обзор рассматривались исследования, опубликованные за последние 10–15 лет, которые содержат сведения о ключевых антропометрических параметрах костей: длине, толщине, плотности, минерализации, морфологических пропорциях и их взаимосвязи с функциональным состоянием организма. Особое внимание уделялось исследованиям, изучающим влияние этих параметров на фармакокинетику и фармакодинамику препаратов, применяемых при костных нарушениях, таких как кальций, витамин D, бисфосфонаты и селективные модуляторы эстрогеновых рецепторов.

Методологический подход включал систематизацию данных, сравнительный анализ результатов различных исследований, выявление закономерностей и корреляций между антропометрическими характеристиками костей и клиническим эффектом фармакологических вмешательств. В процессе анализа учитывались возрастные, половые и индивидуальные биологические различия, а также их влияние на эффективность терапии и профилактики остеопороза, переломов и других заболеваний костной системы.

Для повышения объективности и достоверности обзора проводился критический отбор источников: учитывались только рецензируемые статьи, метаанализы и крупные клинические исследования. Данные систематизировались по следующим направлениям: морфофункциональные особенности костей, антропометрические параметры, клинико фармакологическая значимость, а также практическое применение полученных результатов для разработки персонализированных стратегий профилактики и терапии заболеваний костной системы.

Таким образом, применяемая методология обеспечила комплексное и всестороннее изучение современного состояния знаний об антропометрических параметрах костной ткани, их вариабельности и клинико фармакологической значимости, что позволяет выделить ключевые закономерности и практическую значимость этих параметров для современной медицины [43; 46; 47; 29].

**Результаты и обсуждение.** Анализ современных отечественных и зарубежных исследований свидетельствует о высокой значимости антропометрических и морфофункциональных параметров костной ткани как индикаторов функционального состояния организма. Длина, толщина, плотность, минерализация, соотношение кортикальной и трабекулярной структуры, а также морфологические пропорции костей отражают не только индивидуальные биологические особенности, но и адаптационные механизмы костной системы к различным нагрузкам, возрастным изменениям, гормональному статусу и внешним факторам, включая фармакологическое воздействие [1; 3; 6; 7; 8]. Эти параметры позволяют оценивать состояние костей на функциональном и структурном уровнях, что имеет критическое значение для прогнозирования риска переломов, остеопороза и других заболеваний костной системы.

Систематизация данных показывает, что индивидуальные различия в морфометрии и структуре костей напрямую влияют на фармакокинетику и фармакодинамику препаратов, регулирующих костный метаболизм [13; 14; 15; 20]. Например, у пациентов с низкой костной плотностью и уменьшенной минерализацией наблюдается замедленное всасывание и распределение кальция и витамина D, а также сниженная эффективность бисфосфонатов и селективных модуляторов эстрогеновых рецепторов. В то же время особенности морфологии кортикальной и трабекулярной структуры костей определяют их механическую устойчивость к нагрузкам и переломам, а также влияют на восстановительные процессы после травм [1; 2; 5; 6; 27]. Таким образом, антропометрические параметры костной ткани являются не только диагностическим инструментом, но и важным фактором, учитываемым при назначении фармакологических вмешательств.

Обзор литературы выявил устойчивые закономерности: морфофункциональные и антропометрические параметры костей тесно связаны с возрастом, полом, уровнем физической активности, гормональным статусом и наличием сопутствующих заболеваний [10; 11; 18; 19]. Эти факторы оказывают значительное влияние на динамику костного ремоделирования и на эффективность лечения. Например, у женщин в постменопаузе наблюдается ускоренное снижение плотности костной ткани, что требует корректировки дозировок препаратов и более тщательного мониторинга клинического состояния. У мужчин с недостаточной физической активностью снижается трабекулярная прочность, что увеличивает риск переломов даже при нормальной плотности костей. Анализ этих взаимосвязей подчеркивает необходимость индивидуализированного подхода при разработке профилактических и терапевтических программ [9; 16; 17; 25; 47].

Особое значение имеет комплексная оценка антропометрических характеристик костной ткани в клинической практике. Она позволяет выявлять группы пациентов с повышенным риском костных нарушений, корректировать дозировки препаратов, оптимизировать схемы их применения и повышать

эффективность профилактических мероприятий [21; 22; 30; 32; 41; 48; 49]. Например, определение плотности и толщины кортикального слоя позволяет прогнозировать эффективность терапии бисфосфонатами, а оценка минерализации и морфологии трабекулярной структуры — предсказать реакцию костей на витамин D и кальций.

Данные обзорных исследований также подтверждают, что систематический мониторинг морфофункциональных параметров костной ткани является необходимым инструментом для разработки персонализированных клинико фармакологических стратегий [42; 44; 45; 50]. Такой подход обеспечивает более точное определение риска осложнений, позволяет адаптировать схемы лечения под индивидуальные особенности организма и повышает общую эффективность профилактических программ.

В совокупности результаты анализа литературы подтверждают, что антропометрические и морфофункциональные параметры костной ткани выполняют не только диагностическую, но и прогностическую функцию. Они позволяют выявлять скрытые нарушения костного метаболизма, прогнозировать возможные клинические последствия и оптимизировать терапевтические вмешательства. Кроме того, интеграция этих данных в клиническую практику способствует разработке персонализированных стратегий профилактики и терапии, повышает эффективность лекарственных средств и снижает риск осложнений у пациентов с заболеваниями костной системы [23; 26; 33; 36; 37]. Современное состояние исследований подтверждает необходимость комплексного подхода к оценке костной ткани, включающего антропометрию, морфологию и клинико фармакологическую интерпретацию данных. Это обеспечивает глубокое понимание механизмов костного ремоделирования, повышает качество медицинской помощи и позволяет разрабатывать научно обоснованные рекомендации для клинической практики.

**Заключение.** В ходе проведенного обзора литературы систематизированы современные данные об антропометрических и морфофункциональных параметрах костной ткани и их клинико фармакологической значимости. Доказано, что такие характеристики, как длина, толщина, плотность, минерализация, соотношение кортикальной и трабекулярной структуры, а также морфологические пропорции костей, являются ключевыми индикаторами функционального состояния организма. Они отражают индивидуальные биологические особенности и оказывают существенное влияние на устойчивость костной системы к нагрузкам, повреждениям и возрастным изменениям.

Обзор показал, что морфометрические параметры костей тесно связаны с фармакокинетикой и фармакодинамикой лекарственных средств, используемых при костных нарушениях. Плотность и структура костной ткани определяют скорость всасывания, распределения и эффективности препаратов кальция, витамина D, бисфосфонатов, а также селективных модуляторов эстрогеновых рецепторов. Индивидуальные различия в этих параметрах подчеркивают необходимость персонализированного подхода в клинико фармакологической практике, включая выбор формы препарата, дозировки и длительности терапии.

Комплексная оценка антропометрических характеристик костной ткани позволяет прогнозировать риск переломов, остеопороза и других патологий, оптимизировать фармакологические и профилактические стратегии, а также формировать обоснованные рекомендации для клинической практики. Данные обзорных и экспериментальных исследований подтверждают, что систематический мониторинг морфофункциональных параметров костной ткани является важным инструментом для разработки персонализированных стратегий лечения и профилактики заболеваний костной системы.

Таким образом, интеграция антропометрических и морфофункциональных характеристик костной ткани в клиническую практику не только повышает эффективность терапевтических и профилактических мероприятий, но и обеспечивает научно обоснованную основу для персонализированного подхода к пациентам с различными костными нарушениями. Полученные результаты подчеркивают важность дальнейших исследований в области морфофункциональных и клинико фармакологических особенностей костной ткани, что позволит расширить возможности прогнозирования, терапии и профилактики заболеваний костной системы в современной медицине.

**Список литературы:**

1. Жалолова В. З., Мавлянов З. И. Эффективность программы для определения антропометрических фенотипов и психофизиологической характеристики молодых спортсменов //VIII международная научно-практическая конференция «безопасный спорт—2021» санкт-петербург. – 2021. – С. 27-28.

2. Рахматова М. Р. Анализ состава тела спортсменов юниоров и кадетов легкоатлетов и велогонщиков // European Journal of Biomedical and Life Sciences. 2022. No. 2-3. P. 64–67.

3. Рахматова М. Р., и др. Замонавий спорт тиббиёти назарияси ва амалиётида молекуляр генетик ёндашувлар. – Тошкент, 2024.

4. Рахматова М. Р., Собирова Г. Н. Спортчиларда генлар полиморфизмнинг ёшга боғлиқ мослашувчанлик, ҳаракат тезлиги, тезлик-куч сифатлари ривожланишидаги аҳамияти // Miasto Przyszłości. 2023. Vol. 36. P. 266–271.

5. Axmatovna, M., Mustafaeva Sh. Peculiarities of the morphophenotype and characteristics of the physical performance of young football players and their relationship with the gaming amplitude // Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal. 2021. Vol. 11, No. 2. P. 1381–1388.

6. Bonjour J. P., Chevalley T., Ferrari S. The importance of peak bone mass in the prevalence of osteoporosis // Osteoporos Int. 2009. Vol. 20, No. 7. P. 1003–1010.

7. Rasulovna R. M. Sports Genetics is the Key to High Achievements of Athletes // International Journal of Health Systems and Medical Sciences. 2023. Vol. 2, No. 1. P. 23–30.

8. Rasulovna R. M. The Role of ADRB2, ADBR3 Genes Polymorphism in the Development of Age-Dependent Adaptability, Movement Speed, Speed-Strength Qualities in Junior and Cadet Athletes // Scholastic: Journal of Natural and Medical Education. 2023. Vol. 2, No. 1. P. 147–152.

9. Zamirovna J. V., Rasulovna R. M. Features of the anthropometric phenotype and psycho physiological characteristics of junior and cadet athletes // Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal. 2021. Vol. 11, No. 3. P. 538–544.

10. Rakhmatova M. R. Prospects of using the program for determining body composition and neurophysiological characteristics of junior and cadet athletes // European Journal

of Biomedical and Life Sciences. 2021. P. 32-2 (34/1).

11. Rasulovna R. M. Analysis of the body composition of junior and cadet athletes and cyclists // European Journal of Biomedical and Life Sciences. 2022. P. 64.

12. Rasulovna R. M. Anthropometric and morphofunctional parameters of bone tissue: Clinical and pharmacological significance //shokh library. – 2025. – T. 1. – №. 11.

13. Rachner T. D., Khosla S., Hofbauer L. C. Osteoporosis: now and the future // Lancet. 2011. Vol. 377, No. 9773. P. 1276–1287.

14. Raisz L. G. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects // J Clin Invest. 2005. Vol. 115, No. 12. P. 3318–3325.

15. Melton L. J., Riggs B. L. Global perspective on osteoporosis // Bone. 2001. Vol. 29, No. 5. P. 539–544.

16. Seeman E. Structural basis of growth-related gain and age-related loss of bone strength // Rheumatology. 2008. Vol. 47 Suppl 4. P. iv2–iv8.

17. Compston J. E., McClung M. R., Leslie W. D. Osteoporosis // Lancet. 2019. Vol. 393, No. 10169. P. 364–376.

18. Kanis J. A., McCloskey E. V., Johansson H. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women // Osteoporos Int. 2013. Vol. 24, No. 1. P. 23–57.

19. Всемирная организация здравоохранения (WHO). Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. Geneva: WHO, 2004.

20. Cosman F., de Beur S. J., LeBoff M. S., et al. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis // Osteoporos Int. 2014. Vol. 25, No. 10. P. 2359–2381.

21. Riggs B. L., Melton L. J. The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology // Bone. 1995. Vol. 17, Suppl 5. P. 505S–511S.

22. Looker A. C., Wahner H. W., Dunn W. L. Updated data on proximal femur bone mineral levels of US adults // Osteoporos Int. 1998. Vol. 8. P. 468–489.

23. Seeman E., Delmas P. D. Bone quality — the material and structural basis of bone strength and fragility // N Engl J Med. 2006. Vol. 354. P. 2250–2261.

24. Bilezikian J. P., Watts N. B., Usiskin K. Pharmacological treatment of osteoporosis: an overview // Endocr Rev. 2009. Vol. 30, No. 2. P. 214–230.

25. Eastell R., Rosen C. J., Black D. M. Pharmacological management of osteoporosis in postmenopausal women: 2019 position statement of the Endocrine Society // J Clin Endocrinol Metab. 2019. Vol. 104, No. 5. P. 1595–1622.

26. Rizzoli R., Reginster J. Y., Arnal J. F. Guidance for the prevention of fragility fractures in the elderly // Osteoporos Int. 2013. Vol. 24. P. 1555–1576.

27. Johnell O., Kanis J. A. An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture // Osteoporos Int. 2004. Vol. 15. P. 897–902.

28. Kanis J. A., McCloskey E., Johansson H. A reference standard for the description of osteoporosis // Bone. 2008. Vol. 42, No. 3. P. 467–475.

29. Szulc P., Seeman E., Delmas P. D. Biochemical markers of bone turnover: potential use in osteoporosis management // Lancet. 2000. Vol. 355. P. 1551–1561.

30. Eastell R., O'Neill T. W., Hofbauer L. C. Postmenopausal osteoporosis // Nat Rev Dis Primers. 2016. Vol. 2. P. 16069.

31. Liberman U. A., Weiss S. R., Broll J. Effect of oral alendronate on bone mineral density and the incidence of fractures in postmenopausal osteoporosis // N Engl J Med. 1995. Vol. 333. P. 1437–1443.

32. Black D. M., Delmas P. D., Eastell R. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis // N Engl J Med. 2007. Vol. 356. P. 1809–1822.

33. Cummings S. R., San Martin J., McClung M. R. Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis // N Engl J Med. 2009. Vol. 361. P. 756–765.

34. Riggs B. L., Melton L. J. Bone turnover and bone fragility // N Engl J Med. 2000. Vol. 343. P. 1706–1715.

35. Kanis J. A., Johansson H., Oden A. A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk // Bone. 2004. Vol. 35. P. 375–382.

36. Seeman E. Pathogenesis of bone fragility in women and men // Lancet. 2002. Vol. 359. P. 1841–1850.

37. Turner C. H. Biomechanics of bone: determinants of skeletal fragility and bone quality // Osteoporos Int. 2002. Vol. 13. P. 97–104.

38. Watts N. B., Bilezikian J. P., Camacho P. M. Osteoporosis in men: an Endocrine Society clinical practice guideline // J Clin Endocrinol Metab. 2012. Vol. 97. P. 1802–1822.

39. Eastell R., Szulc P. Use of bone turnover markers in postmenopausal osteoporosis // Lancet Diabetes Endocrinol. 2012. Vol. 1. P. 68–77.

40. Cosman F., Crittenden D., Adachi J. D. Fracture risk assessment and osteoporosis management in clinical practice // J Clin Endocrinol Metab. 2014. Vol. 99. P. 2625–2646.

41. Biver E., Salliot C., Combescure C. Comparative efficacy of antiresorptive therapies in postmenopausal osteoporosis: meta-analysis // Osteoporos Int. 2011. Vol. 22. P. 2113–2126.

42. Reginster J. Y., Burlet N. Osteoporosis: a still increasing prevalence // Bone. 2006. Vol. 38, Suppl 1. P. S4–S9.

43. McClung M. R., Geusens P., Miller P. D. Bisphosphonates for postmenopausal osteoporosis // N Engl J Med. 2001. Vol. 344. P. 1256–1264.

44. Kanis J. A., Cooper C., Rizzoli R. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women // Osteoporos Int. 2019. Vol. 30. P. 3–44.

45. Compston J. E., McClung M. R., Leslie W. D. Osteoporosis // Lancet. 2019. Vol. 393. P. 364–376.

46. Raisz L. G. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects // J Clin Invest. 2005. Vol. 115. P. 3318–3325.

47. Johnell O., Kanis J. A. Epidemiology of osteoporotic fractures // Osteoporos Int. 2005. Vol. 16, Suppl 2. P. S3–S7.

48. Black D. M., Rosen C. J. Clinical practice. Postmenopausal osteoporosis // N Engl J Med. 2016. Vol. 374. P. 254–262.

49. Watts N. B., Bilezikian J. P., Camacho P. M. Osteoporosis in men // J Clin Endocrinol Metab. 2012. Vol. 97. P. 1802–1822.

50. Eastell R., Szulc P. Biochemical markers of bone turnover in osteoporosis // Endocr Rev. 2012. Vol. 33. P. 688–720.

УДК: 616.379-008.64:616-089

# ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ПРИ ПОВТОРНОМ НАБОРЕ МАССЫ ТЕЛА ПОСЛЕ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

*Ботиров Ж.А., Хайруллаев М.А., Ботиров А.К., Отакузиев А.З.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан.*

# БАРИАТРИК ОПЕРАЦИЯЛАРДАН КЕЙИН ТАНА МАССАСИНИ ҚАЙТА ТЎПЛАШДА ЖАРРОҲЛИК ТАКТИКАСИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

*Ботиров Ж.А., Хайруллаев М.А., Ботиров А.К., Отакузиев А.З.*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон.*

# OPTIMIZATION OF SURGICAL TACTICS FOR REPEATED BODY GROWTH AFTER BARIATRIC OPERATIONS

*Botirov J.A., Xayrullayev M.A., Botirov A.K., Otakuziyev A.Z.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan.*

***Аннотация:****Авторы сообщают, что повторный набор массы (ПНМТ) тела после бариатрических операций остаётся одной из ключевых проблем, ограничивающих долгосрочную эффективность хирургического лечения ожирения, что подтверждается результатами современных отечественных и зарубежных исследований. Авторы заключают, что разработанный алгоритмизированный подход является клинически обоснованным, безопасным и эффективным инструментом оптимизации результатов хирургического лечения ожирения, о чем свидетельствуют достоверное улучшение ближайших и отдаленных результатов лечения.*

***Ключевые слова:*** *ожирение; бариатрические оперативные вмешательства (БОВ); ПНМТ – повторный набор массы тела; продольная резекция желудка (ПРЖ); Минигастрошунтирующие операции (мини-ГШ); СД-2 типа – сахарный диабет-2 типа.*

***Аннотация.*** *Муаллифларнинг таъкидлашича, бариатрик операциялардан кейин тана вазнининг қайта йиғилиши семизликни жарроҳлик йўли билан даволашнинг узоқ муддатли самарадорлигини чеклайдиган асосий муаммолардан бири бўлиб қолмоқда, бу замонавий маҳаллий ва хорижий тадқиқотлар натижалари билан тасдиқланган. Муаллифлар ишлаб чиқилган алгоритмлаштирилган ёндашув семизликни жарроҳлик йўли билан даволаш натижаларини оптималлаштиришнинг клиник жиҳатдан асосланган, хавфсиз ва самарали воситаси бўлиб, бу даволашнинг яқин ва узоқ муддатли натижаларини сезиларли даражада яхшилашидан далолат беради, деган хулосага келишган.*

***Калит сўзлар:*** *семизлик; бариатрик оператив аралашувлар (БОВ); ТВКО - тана вазнини қайта ортиши; меъданинг бўйлама резекцияси (МБР); Мини-гастрошунтловчи операциялар (мини-ГШ); 2-тур ҚД - 2-тур қандли диабет.*

***Abstract.*** *The authors report that repeated body mass gain (RGBW) after bariatric surgeries remains one of the key problems limiting the long-term effectiveness of surgical treatment of obesity, which is confirmed by the results of modern domestic and foreign research. The authors conclude that the developed algorithmized approach is a clinically justified, safe, and effective tool for optimizing the results of surgical treatment of obesity, as evidenced by a reliable improvement in the immediate and long-term results of treatment.*

***Key words:*** *obesity; bariatric surgical interventions (BSI); RGBW - repeated gain of body weight; longitudinal gastric resection (LGR); Mini-gastric bypass (MGB); Type 2 DM is type 2 diabetes mellitus.*

**Актуальность проблемы.** Повторный набор массы (ПНМТ) тела после бариатрических операций остаётся одной из ключевых проблем, ограничивающих долгосрочную эффективность хирургического лечения ожирения, что подтверждается результатами современных отечественных и зарубежных исследований [1;2;5;6]. Отсутствие алгоритмизированного подхода к профилактике и лечению ПНМТ обуславливает вариабельность клинических результатов и рост числа повторных вмешательств [3;4].

**Цель исследования.** Алгоритмизированный подход к профилактике повторного набора массы тела после бариатрических операций.

**Материал и методы исследования.** В исследование включены 1457 пациентов с ожирением, перенёсших БОВ в период 2021–2025 гг. на базе специализированных хирургических центров. В зависимости от применяемой лечебно-диагностической тактики все пациенты были распределены на две группы.

-Группу сравнения составили 710 больных, у которых использовался традиционный подход без алгоритмизированной оценки риска ПНМТ.

-Основную группу составили 747 пациентов, лечение которых осуществлялось с применением разработанных алгоритмов профилактики и лечения ПНМТ.

Всем пациентам выполнялись стандартные БОВ, включая продольную резекцию желудка и одноанастомозное гастрошунтирование. В основной группе выбор параметров операции и тактика послеоперационного ведения определялись на основании алгоритмов дифференциации риска, учитывающих исходную степень ожирения, наличие СД-2 типа и динамику массы тела в послеоперационном периоде.

Алгоритмы включали последовательную оценку клинико-метаболических показателей, раннюю диагностику признаков ПНМТ и этапный подход к лечению с приоритетом консервативной коррекции и дифференцированным определением показаний к повторным хирургическим вмешательствам.

Основными оцениваемыми показателями являлись частота ПНМТ, потребность в повторных операциях и частота ближайших послеоперационных осложнений. Результаты представлены в виде абсолютных значений

и процентов. При обследовании, диагностике, предоперационной подготовке, выборе методов БОВ и послеоперационном ведении больных с ДГПЖ проводилось согласно общепризнанных последних клинических рекомендаций, которые приняты и утверждены Министерством Здравоохранения нашей Республики.

**Результаты исследования.** Применение алгоритмов стратификации риска и индивидуализации хирургической тактики позволило существенно снизить частоту ПНМТ (табл.1).

**Частота ПНМТ в исследуемых группах.**

*Таблица 1*

| Группа | Всего больных | ПНМТ, абс. | ПНМТ, % |
|---|---|---|---|
| Группа сравнения | 710 | 218 | 30,7 |
| Основная группа | 747 | 87 | 11,6 |

В целом ПНМТ был выявлен у 305 из 1457 пациентов (21,0%), при этом показатели значительно различались между группами. Алгоритмизированный подход обеспечил снижение частоты ПНМТ на 19,1%, что соответствует уменьшению числа случаев на 131 пациента.

Внедрение поэтапного алгоритма ведения пациентов с ПНМТ позволило сократить потребность в повторных хирургических вмешательствах, что представлено в таблице 2.

**Повторные операции в исследуемых группах.**

*Таблица 2*

| Показатель | Группа сравнения | Основная группа |
|---|---|---|
| Повторные операции, абс. | 154 | 38 |
| Частота, % | 21,7 | 5,1 |

Как видно из таблицы 2, частота повторных БОВ по поводу ПНМТ в группе сравнения отмечено у 154 (21,7%) больных, тогда как в основной – 38 (5,1%). Таким образом, частота повторных операций была снижена на 16,6% (на 116 случаев).

Применение алгоритмизированного подхода сопровождалось снижением частоты ближайших послеоперационных осложнений после повторных вмешательств (табл. 3).

**Осложнения повторных операций в исследуемых группах.**

*Таблица 3*

| Показатель | Группа сравнения | Основная группа |
|---|---|---|
| Повторные операции, абс. | 154 | 38 |
| Осложнения, абс. | 41 | 6 |
| Частота осложнений, % | 26,6 | 15,8 |

Из представленной таблицы 3, видно, что осложнения повторных операций в группе сравнения составили 41 (26,6%), тогда как в основной – 6 (15,8%). В целом, частота осложнений в основной группе была снижена на 10,8%, что свидетельствует о повышении безопасности алгоритмизированной тактики.

Таким образом, внедрение алгоритмизированного подхода к профилактике и лечению ПНМТ позволило не только снизить частоту повторного набора массы тела, но и уменьшить число повторных операций и связанных с ними осложнений.

**Обсуждение.** Полученные результаты подтверждают, что применение алгоритмизированного подхода к профилактике и лечению повторного набора массы тела позволяет существенно повысить отдалённую эффективность бариатрических операций. Высокая частота ПНМТ в группе сравнения (30,7%) отражает ограниченность традиционной тактики, основанной на унифицированном выборе параметров операции без учёта индивидуального риска. Внедрение алгоритмов стратификации риска и этапного ведения пациентов обеспечило выраженное снижение частоты ПНМТ до 11,6%, что сопровождалось уменьшением потребности в повторных хирургических вмешательствах и снижением частоты послеоперационных осложнений. Полученные данные согласуются с результатами современных зарубежных исследований, подчёркивающих ключевую роль персонализированного подхода и стандартизации лечебно-диагностических алгоритмов в бариатрической хирургии.

Таким образом, разработанный алгоритмизированный подход является клинически обоснованным, безопасным и эффективным инструментом оптимизации результатов хирургического лечения ожирения.

**Заключение.** Таким образом, применение алгоритмизированного подхода позволило снизить частоту ПНМТ после бариатрических операций с 30,7% до 11,6% (уменьшение на 19,1%, или 131 случай). Внедрение разработанных алгоритмов обеспечило снижение частоты повторных операций с 21,7% до 5,1% и уменьшение частоты ближайших послеоперационных осложнений с 26,6% до 15,8%, что подтверждает клиническую эффективность и безопасность предложенной тактики.

**Список литературы:**

1. Ахмедов Ш.М., Нурматов Д.Х., Юлдашев А.А. Факторы риска повторного ожирения после бариатрической хирургии //Медицинский журнал Узбекистана. -2024, № 2, с. 21–28.

2. Иванов И.И., Прудков М.И., Фёдоров А.В. Отдалённые результаты бариатрических операций и проблема повторного набора массы тела //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. -2022, № 6, с. 45–52.

3. Курбанов Ф.С., Рахматуллаев Ш.А., Турсунов Б.К. Повторный набор массы тела после бариатрических операций: клинико-прогностические аспекты //Вестник хирургии. -2023, № 4, с. 38–44.

4. Angrisani L., Santonicola A., Iovino P., Formisano G. Bariatric surgery worldwide 2023 //Obesity Surgery. -2023, Vol. 33, No. 6, pp. 1831–1843.

5. Courcoulas A.P., King W.C., Belle S.H., Berk P. Long-term outcomes after bariatric surgery //JAMA. -2023, Vol. 329, No. 9, pp. 742–753.

6. Nguyen N.T., Vu S., Kim E., Hohmann S. Trends in bariatric surgery and long-term outcomes //Annals of Surgery. -2022, Vol. 276, No. 4, pp. 603–610.

УДК: 616.34-089.87

# СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ШВОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПЕРВИЧНЫХ ТОНКОТОЛСТОКИШЕЧНЫХ АНАСТОМОЗОВ (обзор литературы)

*Ботиров Ж.А., Эркинов Ж.Р., Ботиров А.К., Мадазимов М.М.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан.*

# БИРЛАМА ИНГИЧКА–ЙЎҒОН ИЧАК АНАСТОМОЗЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШДА ШОВЛАР НОСОЗЛИГИ МУАММОСИНИНГ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ (адабиётлар шарҳи)

*Ботиров Ж.А., Эркинов Ж.Р., Ботиров А.К., Мадазимов М.М.*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон.*

# CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF ANASTOMOTIC LEAKAGE IN THE FORMATION OF PRIMARY ILEOCOLIC ANASTOMOSES (Literature Review)

*Botirov J.A., Erkinov J.R., Botirov A.K., Madazimov M.M.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan.*

***Аннотация.*** *Авторы сообщают, что до настоящего времени сохраняется тенденция к росту числа экстренных и плановых оперативных вмешательств, где требуется выполнение правосторонней гемиколонэктомии с формированием тонкотолстокишечного анастомоза. Авторы заключают, что высокий риск несостоятельности анастомозов вынуждают хирургов к накладыванию стомы. Сама же операция по восстановлению кишечного пассажа также осложняется несостоятельностью кишечного шва с высокой частотой летальностью. Завершая обзор литературы, авторы отмечают, что улучшение качества жизни данного контингента больных имеет важное научно - практическое и социальное значение.*

***Ключевые слова.*** *Правосторонняя гемиколонэктомия, тонкотолстокишечный анастомоз, несостоятельность анастомоза.*

***Аннотация.*** *Муаллифлар ҳозирги вақтга қадар ўнг томонлама гемиколонэктомия бажарилиб, ингичка–йўғон ичак анастомози шакллантирилиши талаб этиладиган шошилинч ва режали жарроҳлик амалиётлари сонининг ортиб бораётганини таъкидлайдилар. Муаллифлар хулосасига кўра, анастомоз шовларининг носозлиги юқори хавфи жарроҳларни стома қўйишга мажбур қилади. Ичак пассажини тиклаш бўйича бажариладиган операциянинг ўзи ҳам ичак шовининг носозлиги билан қийинлашиб, юқори леталлик кўрсаткичи билан тавсифланади. Адабиётлар шарҳини якунлар экан, муаллифлар ушбу тоифадаги беморларнинг ҳаёт сифати яхшиланиши муҳим илмий-амалий ва ижтимоий аҳамиятга эга эканини қайд этадилар.*

***Калит сўзлар:*** *ўнг томонлама гемиколонэктомия; ингичка–йўғон ичак анастомози; анастомоз носозлиги.*

***Annotation.*** *The authors report that to date there remains a growing trend in the number of emergency and elective surgical interventions requiring right-sided hemicolectomy with the formation of an ileocolic anastomosis. The authors conclude that the high risk of anastomotic leakage often forces surgeons to create a stoma. Moreover, surgical restoration of intestinal continuity itself is frequently complicated by intestinal suture failure and is associated with a high mortality rate. Concluding the literature review, the authors emphasize that improving the quality of life of this category of patients has significant scientific, practical, and social importance.*

***Keywords:*** *right-sided hemicolectomy; ileocolic anastomosis; anastomotic leakage.*

Удаление патологического очага, и в том числе правосторонняя гемиколонэктомия, с последующим восстановлением естественного пассажа содержимого кишечника по сей день является актуальной проблемой хирургии кишечника. Однако, формирование межкишечного соустья таит в себе опасность развития несостоятельности анастомозов (НА), и нередко, смерть пациента [2;22;38]. При этом, частота несостоятельности анастомозов не имеет тенденции к снижению [16;31;37]. Несостоятельность швов при создании кишечного анастомоза – одна из наиболее частых и серьезных проблем в абдоминальной хирургии. При операциях на тонкой кишке риск развития патологии составляет 3-9%, на толстой кишке – 5-25%. Состояние существенно осложняет течение послеоперационного периода, становится причиной около 27% всех релапаротомий после хирургического вмешательства. Несостоятельность анастомоза возможна у людей любого возраста и состояния здоровья, но чаще она бывает у пожилых и ослабленных больных, пациентов с запущенными воспалительными и деструктивными процессами в кишечнике [10].

В этих ситуациях, как правило, формируют илеостому, и в последующем она нередко приводит к жизнеугрожающим осложнениям в виде дегидратации и электролитных нарушений [5;45]. Сама же операция по восстановлению кишечного пассажа осложняется несостоятельностью кишечного шва в 10 % случаев и каждый десятый из этих пациентов умирает [42]. Таким образом, после выполнения резекционного этапа вмешательства на правой половине ободочной кишки в условиях перитонита, хирург оказывается перед непростым выбором – сформировать анастомоз с высоким риском его несостоятельности или предпочесть многоэтапную хирургию, очень часто связанную с необходимостью илеостомии [9].

Проблема приобретает особую актуальность при экстренной и неотложной резекции кишки на фоне острой кишечной непроходимости (ОКН), распространенного перитонита (РП), раковой и гнойной интоксикации, сочетанной травмы органов брюшной полости, у больных пожилого и старческого возраста.

Правосторонние гемиколэктомии выполняются в экстренной хирургии, как правило по поводу осложнений

онкозаболеваний и осложнений воспалительных заболеваний кишечника [31].

Несостоятельность межкишечных анастомозов остаётся актуальной и сложной проблемой абдоминальной хирургии, обуславливающей целый ряд послеоперационных осложнений, таких как перитонит, абсцессы брюшной полости, кишечные свищи и пр., а также связанные с ними повторные оперативные вмешательства, сопровождающиеся увеличением длительности и стоимости лечения больных, а также высокой летальностью. Именно несостоятельность кишечных швов является лидирующей причиной релапаротомии (до 24,50% всех показаний к релапаротомии) [2].

В связи с актуальностью данной проблемы, по сей день продолжаются исследования по определению влияния различных факторов на состоятельность анастомозов при первичном формировании тонкотолстокишечных анастомозов. При этом, смертность после развития несостоятельности анастомоза при правосторонних опухолях вдвое выше, чем при лечении левосторонних поражений [25;26;44].

Многочисленные исследования причин несостоятельности кишечных анастомозов выявили полиэтиологичность этого осложнения [13;39]. Условно, все факторы, способные влиять на целостность шовной полосы, можно разделить на 4 группы:

1. состояние ушиваемых тканей: воспалительные изменения; ишемия тканей, вследствие избыточной скелетизации кишки, пересечение кишки без анализа архитектоники брыжеечных сосудов, грубого манипулирования, избыточного натяжения, пр.; сквозное прошивание кишки во время наложения первого ряда серозно-мышечных швов, чрезмерное расстояние между швами с расхождением губ соустья, оставление неушитой складки одной из губ анастомоза при значимой разнице диаметров сшиваемых сегментов; гипопротеинемия; избыточное внутрипросветное давление; инфицирование тканей [30].

2. наличие факторов риска;

3. технические аспекты: биологическая герметичность, механическая герметичность и прочность, аппроксимация слоев анастомозируемых кишечных сегментов, в том числе слизистых оболочек, натяжение соустья, фитильность нитей, активность воспалительных изменений, отторжение шовного материала с формированием эрозий и гнойников, особенности заживления, формирование стриктур анастомоза;

4. неблагоприятные факторы, развивающиеся в послеоперационном периоде. Первая группа факторов является ключевой, так как предопределяет жизнеспособность анастомозируемых сегментов, и, как следствие, состоятельность наложенных швов [27]. В связи с этим нет оснований полагать, что вопрос профилактики несостоятельности кишечных швов исчерпан [14].

Широкое применение атравматических игл с современным шовным материалом позволило снизить частоту несостоятельности анастомозов в 1,5-2 раза. Поэтому, шовный материал должен быть атравматичным, без аллергических и токсических реакций [1;5;17]. Третьяков А.А. с соавт. (2016) придают наиболее важное значение придают применению синтетической рассасывающейся нити на атравматичной игле, а также рекомендуют отказаться от захвата в шов слизистую оболочку [21].

Диагностика несостоятельности межкишечных соустий включает ультразвуковое исследование органов живота, компьютерную томографию и МСКТ брюшной полости, лабораторные анализы крови и отделяемого из дренажей [15;29]. К ранним предикторам несостоятельности анастомоза относят повышение С-реактивного белка более 200 мг/л, возрастание уровня провоспалительных цитокинов в экссудате из малого таза. В клиническом анализе крови обнаруживают лейкоцитоз, анемию, повышение СОЭ [7], важнейшим критерием несостоятельности является перианастомотическое скопление жидкости, содержащей газ [13;41].

Наряду с известными факторами развития НА, такими как: ишемия в области соустья, анемия, сахарный диабет и низкий алиментарный статус пациента, условно-патогенная бактериальная флора кишечного тракта также значительно повышает вероятность развития септических состояний [24;26].

Рефлюкс химически чужеродного, насыщенного бактериальной флорой толстокишечного содержимого в подвздошную кишку ведет к цепи серьезных нарушений функции пищеварительного тракта - развитию вторичного энтерита и дисбактериоза кишечника [11] проявляющегося болями в животе, неустойчивым стулом, возникновению синдрома мальабсорбции, синдрома избыточной колонизации тонкой кишки [8]. Но все-таки остаются нерешенные проблемы выбора шовного материала, методики тонкотолстокишечных анастомозов и кишечного шва [19].

В исследованиях Мильдзихова Г.У. (2017) представлено ранговое построение причин развития несостоятельности анастомозов [18]: формирование тонкотолстокишечного анастомоза (ТТА) конец в конец; выполнение операции на фоне перитонита; экстренный характер операции; хирургическая патология; сопутствующий сахарный диабет; формирование ТТА бок в бок; низкая квалификация хирурга; тяжелое состояние больного; гипопротеинемия; пациенты пожилого и старческого возраста. При этом до 70% несостоятельностей ТТА приходится на первые пять факторов [18].

Основными причинами несостоятельности межкишечных соустий являются дефекты техники операции, нюансы ангиоархитектоники сегментов кишечника [35]; анатомо-физиологические особенности; влияние патогенной микрофлоры; шовного материала; характер основной патологии; повышение внутрибрюшного и внутрипросветного давлений; возраст; сопутствующая патология [4] и выраженность воспалительных и деструктивных процессов в кишечнике [10;26].

Условно, все факторы, способные влиять на несостоятельность межкишечных соустий являются: 1) состояние ушиваемых тканей; 2) наличие факторов риска; 3) технические аспекты; 4) неблагоприятное течение послеоперационного периода [27;30].

Ряд исследователей отмечают главенствующую роль в развитии несостоятельности швов межкишечного соустья именно способ формирования анастомоза и опыт хирурга [12;40]. В случае же развития несостоятельности швов межкишечного соустья, оптимальным является формирование кишечной стомы [25;33]. В связи с этим, продолжается поиск путей решения данной проблемы [28;32].

Сравнительная оценка частоты НА в зависимости от способа формирования анастомоза, существенных отличий не выявило [18;36]. В связи с этим, до сих пор

продолжаются дискуссии о преимуществах каждого из методов [20;34;43]. Однако, ручные способы формирования межкишечных соустий сохраняют свою популярность в связи доступностью метода [34].

Итак, высокий риск НА вынуждают хирургов к накладыванию стомы. Сама же операция по восстановлению кишечного пассажа осложняется несостоятельностью кишечного шва в 10% случаев и каждый десятый из этих пациентов умирает.

**Резюме.** Таким образом, до настоящего времени сохраняется тенденция к росту числа экстренных и плановых оперативных вмешательств, где требуется выполнение правосторонней гемиколонэктомии с формированием тонкотолстокишечного анастомоза. Высокий риск НА вынуждают хирургов к накладыванию стомы. Сама же операция по восстановлению кишечного пассажа также осложняется несостоятельностью кишечного шва с высокой частотой летальностью. Завершая обзор литературы, следует отметить, что поиск продолжается, и он оправдан, ибо он направлен на улучшение качества жизни данного контингента больных, что имеет важное научно - практическое и социальное значение. Решение поставленных задач явилось предметом настоящего исследования.

**Список литературы:**


1. Абдулжалилов М.К., Меджидов Р.Т., Абдуллаев М.Р. и др. Инновационные технологии оптимизации репарации тонкокишечного анастомоза при непроходимости и перитоните– Махачкала. -2019. –321с.
2. Агаев Э. К. Несостоятельность швов кишечных анастомозов у больных после экстренной и неотложной резекции кишки //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2012. – № 1. – С. 34–37.
3. Агаев Э.К., Исмайылова З.Э., Мамедов Т.Э. Профилактика несостоятельности швов кишечных анастомозов //Новости хирургии. -2022;30(1):86-94.
4. Ахметзянов Ф.Ш., Егоров В.И. Несостоятельность швов колоректального анастомоза (обзор литературы) //Сибирский онкологический журнал. – 2016. – Т. 15, № 2. – С. 107-112.
5. Баулин А.А., Баулина О..А, Баулина Н.В., Дарбишгаджиев Ш.О., Баулин В.А. Обструктивная илеостомия в лечении сложных свищей толстой кишки //Вестник Авиценны. -2017;19(4):562-565.
6. Башкуев Б.Р., Бутуханов С.Б., Николаева К.В. [и др.] Перспективы использования компрессионных межкишечных анастомозов в условиях городской клинической больницы скорой медицинской помощи им. В.В. Ангапова //Вестник бурятского государственного университета. – 2015. -№12. – С. 170–173.
7. Березовская Т.П., Мялина С.А., Дайнеко Я.А. [и др.] Несостоятельность колоректального анастомоза: роль и возможности лучевой диагностики (обзор литературы) //Колопроктология. –2021. –Т. 20, №2 (76). – С. 74–84.
8. Ботиров Ж.А. Оптимизация хирургической тактики после операции Гартмана //Автореф. дисс. … канд. мед. наук. Андижан. -2023. -56с.
9. Вайнер Ю.С., Атаманов К.В., Белякова Т.С. Предупреждение несостоятельности тонкотолсто-кишечных анастомозов в условиях экспериментального перитонита //Вестник экспериментальной и клинической хирургии. -2022. - Т. 15. - №3. - С. 221-227.
10. Вайнер Ю.С., Гусева А.В., Атаманов К.В. Профилактика осложнений тонкотолстокишечных анастомозов в условиях перитонита //Сибирское медицинское обозрение. -2022;(6):45-50.
11. Витебский Я.Д. Очерки хирургии илеоцекального отдела кишечника //М: Медицина. -1973. - 112 с.
12. Гайворонский И.В., Милюков В.Е., Пащенко П.С. Особенности изменений в интрамуральном нервном аппарате тонкой кишки при разных видах энтеро-энтероанастомозов //Человек и его здоровье. – 2016. – № 3. – С. 56–62.
13. Гриценко С.И. Фактори ризику неспроможності колоректальних анастомозів при обтураційній непрохідності (огляд літератури) //Шпитальна Хірургія. Журнал Імені Л. Я. Ковальчука. – 2019. – № 3. – С. 97–105.
14. Жук И. Г., Салмин Р. М., Гайдук А. В. и др. Способы профилактики несостоятельности межкишечных анастомозов (обзор) //Журнал Гродненского государственного медицинского университета. –2010. –№1(29). – С. 3–6.
15. Клинические рекомендации. Острая кишечная непроходимость опухолевой этиологии у взрослых // Министерство здравоохранения РФ. - 2017.
16. Крочек И.В., Сергийко С.В., Ибатуллин Р.Д. Тактика хирурга при острой обтурационной кишечной непроходимости опухолевого генеза //Непрерывное медицинское образование и наука. -2015; 10: S3: 95-96.
17. Медведева Л.В., Усикова А. В. К вопросу выбора шовного материала при операциях на полых органах желудочно-кишечного тракта у животных //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 123(1). – С. 107–113.
18. Мильдзихов Г.У., Тотиков В.З., Пагиева М.К. и др. Анализ микроциркуляторных нарушений в зоне сформированного тонкотолстокишечного анастомоза // Инфекции в хирургии. – 2017. – Т. 15, №2. –С. 3-5.
19. Нишанов Ф.Н., Батиров А.К., Абдуллажанов Б.Р. и др. Отдалённые результаты инвагинационного илеотрансверзоанастомоза //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 2011. - Т. 170. - № 1. - С. 58-60.
20. Томнюк Н.Д., Ховалыг В.С., Мунин А.М. [и др.]. Восстановление непрерывности толстой кишки после операции типа Гартмана: сложности и их решение //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021. – № 1. – С. 15-18.
21. Третьяков А.А., Каган И.И., Щетинин А.Ф. Теоретические и практические аспекты микрохирургических антирефлюксных желудочно-кишечных анастомозов при резекции желудка // Оренбургский медицинский вестник. – 2016. – Т. 4, № 4(16). – С. 17–23.
22. Федотов В.О., Родимов С.В. Профилактика осложнений анастомоза после лапароскопической тотальной мезоректумэктомии //Наука и образование сегодня. -2018. № 8 (31). С. 54-56.
23. Черданцев Д.В., Поздняков А.А., Шпак В.В. и др. Анализ осложнений после абдоминальных операций на толстой кишке //Современные проблемы науки и образования. -2017;(2):78.
24. Черданцев Д.В., Поздняков А.А., Шпак В.В. и др. Несостоятельность колоректального анастомоза. Современное состояние проблемы (обзор литературы) // Колопроктология. –2015. –№ 4(54). –С. 57-64.
25. Черкасов М. Ф., Дмитриев А.В., Перескоков С. В. и др. Факторы риска и их влияние на состоятельность колоректального анастомоза //Современные проблемы науки и образования. –2018. –№ 4.
26. Черкасов М.Ф., Дмитриев А.В., Грошилин В.С.

и др. Несостоятельность колоректального анастомоза: факторы риска, профилактика, диагностика, лечебная тактика //Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. –2019. –Т.29, №2. –С.27-34.

27. Шаматкова С.В., Мордовский А.В., Никифорович П.А. Профилактика послеоперационных осложнений при операции на кишечнике //Оренбургский медицинский вестник. –2016. – Т. 4, № 3-1(15). – С. 71–73.

28. Шелыгин Ю. А., Ачкасов С. И., Пилиев Д. В. и др. Оценка степени выраженности воспалительных изменений операционной раны после закрытия превентивной кишечной стомы //Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. –2016. –Т. 4, № 2 (12). – С. 89-95.

29. Шелыгин Ю.А., Тарасов М.А., Сухина М.А. и др. Прокальцитонин и С-реактивный белок – ранние предикторы несостоятельности низких колоректальных анастомозов //Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. –2017. –Т. 27, № 1. –С. 93-100.

30. Agrawal A., Jain A. K. To analyze variables considered as potential risk factors for gastro intestinal anastomotic leaks //Int. J. Contempor. Med. Surg. Radiol. –2018. –Vol. 3, № 4. –P. D87–D89.

31. Biondo S., Gálvez A., Ramírez E. Et al. Emergency surgery for obstructing and perforated colon cancer: patterns of recurrence and prognostic factors //Techniques in Coloproctology. -2019. 1141-1161.

32. Etele É.E., Sala D., Dénes M. Et al. Elderly patients with colorectal cancer – a predisposed category for postoperative complications //Chirurgia (Bucur). -2019; 114:331–342.

33. Gessler B., Eriksson O., Angenete E. Diagnosis, treatment, and consequences of anastomotic leakage in colorectal surgery //Int. J. Colorect. Dis. – 2017. –Vol. 4, № 32. –P. 549–556.

34. Kaneko T., Funahashi K., Ushigome M. Incidence of and risk factors for incisional hernia after closure of temporary ileostomy for colorectal malignancy //Hernia. – 2019. – Vol. 23, № 4. – P. 743-748.

35. Kream J., Kirk A.L., Ridolfi T.J., Peterson C.Y. Achieving low anastomotic leak rates utilizing clinical perfusion assessment //Surgery. –2016. – Vol. 160, № 4. – P. 960–967.

36. Majumder A., Winder J.S., Wen Y. [et al.] Comparative analysis of biologic versus synthetic mesh outcomes in contaminated hernia repairs // Surgery. –2016. –Vol. 160, № 4. –P. 828-838.

37. McKenna N., Bews K., Cima R. Et al. Development of a risk score to predict anastomotic leak after left-sided colectomy: which patients warrant diversion? //J. Gastrointest. Surg. – 2020. – Vol. 1, № 24. – P. 132–143.

38. Mege D., Manceau G., Beyer-Berjot L. et al. AFC (French Surgical Association) Working Group. Surgical management of obstructive right-sided colon cancer at a national level results of a multicenter study of the French Surgical Association in 776 patients //Eur J Surg Oncol. -2018;44(10):1522-1531.

39. Morales-Maza J., Clemente Gutiérrez U., Santes O. Anastomosis intestinales //Rev. Mex. Cirug. Aparat. Digest. –2017. –Vol. 4, № 6. –P. 162– 168.

40. Moug S.J., Henderson N., Tiernan J. [et al.] The colorectal surgeon's personality may influence the rectal anastomotic decision //Colorect. Dis. – 2018. – Vol. 11, № 20. – P. 970–980.

41. Nerstrøm M., Krarup P.M., Jorgensen L.N., Ågren M.S. Therapeutic improvement of colonic anastomotic healing under complicated conditions: a systematic review // World J. Gastrointest. Surg. –2016. –Vol. 8, № 5. –P. 389–401.

42. Ottaviano K., Brookover R., Canete J.J. Et al. The Impact of an Enhanced Recovery Program on Loop Ileostomy Closure //American Surgeon. -2021;87(12):1920-1925.

43. Trébol J., Georgiev-Hristov T., Pascual-Miguelañez I. Et al. Stem cell therapy applied for digestive anastomosis: Current state and future perspectives //World J Stem Cells. -2022 Jan 26;14(1):117-141.

44. Wirth Ulrich, Susanne Rogers, Kristina Haubensak et al. Local antibiotic decontamination to prevent anastomotic leakage short-term outcome in rectal cancer surgery //Int. J. Colorectal. Dis. –2018. –Vol. 33, № 1. –P. 53-60.

45. Zhu Y., Chen J., Lin S., Xu D. Risk factor for the development of surgical site infection following ileostomy reversal: a single-center report //Updates in Surgery. -2022;74(5):1675-1682.

UO'K: 616.72-002.77:577.112

# REVMATOID ARTRITDA FETUIN-A NING KLINIK-PATOGENETIK VA DIAGNOSTIK AHAMIYATI

*Normatova K.Sh. Shukurova F.N.*
*Toshkent davlat tibbiyot universiteti, O'zbekiston.*

# КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФЕТУИНА-А ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ

*Норматова К. Ш., Шукурова Ф. Н.*
*Ташкентский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан.*

# CLINICAL, PATHOGENETIC, AND DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF FETUIN-A IN RHEUMATOID ARTHRITIS

*Normatova K.Sh. Shukurova F.N.*
*Tashkent State Medical University, Republic of Uzbekistan.*

***Annotatsiya.*** *Revmatoid artrit (RA) surunkali tizimli autoimmun yallig'lanish kasalligi bo'lib, bo'g'imlarning destruktiv shikastlanishi va funksional yetishmovchilik bilan kechadi. So'nggi yillarda RA patogenezida immun mexanizmlar bilan bir qatorda metabolik va gepatik boshqaruv tizimlarning ham muhim o'rni aniqlanmoqda. Ushbu maqolada jigar tomonidan sintezlanadigan muhim gepatokin – fetuin-A ning revmatoid artritdagi klinik, patogenetik va diagnostik ahamiyati tahlil qilindi. Adabiyotlar va klinik tadqiqotlar natijalari fetuin-A darajasining kasallik faolligi (DAS28), immunologik agressivlik, bo'g'im destruksiyasi hamda RA bilan bog'liq ikkilamchi osteoporoz bilan chambarchas bog'liq ekanini ko'rsatdi. Fetuin-A revmatoid artritda immun-metabolik buzilishlarni aks ettiruvchi istiqbolli biomarker sifatida baholandi.*

***Kalit so'zlar:*** *revmatoid artrit, fetuin-A, gepatokinlar, yallig'lanish, DAS28, osteoporoz.*

***Аннотация.*** *Ревматоидный артрит (РА) - хроническое системное аутоиммунное воспалительное заболевание, характеризующееся деструктивным поражением суставов и функциональной недостаточностью. В последние годы установлено, что в патогенезе РА наряду с иммунными механизмами важную роль играют метаболическая и гепатическая регуляторные системы. В данной статье проанализировано клиническое, патогенетическое и диагностическое значение важного гепатокина - фетуина-А, синтезируемого печенью, при ревматоидном артрите. Результаты литературных и клинических исследований показали, что уровень фетуина-А тесно связан с активностью заболевания (DAS28), иммунологической агрессивностью, деструкцией суставов и вторичным остеопорозом, связанным с РА. Фетуин-А был оценен как перспективный биомаркер, отражающий иммуно-метаболические нарушения при ревматоидном артрите.*

***Ключевые слова:*** *ревматоидный артрит, фетуин-А, гепатокины, воспаление, DAS28, остеопороз.*

***Abstract.*** *Rheumatoid arthritis (RA) is a chronic systemic autoimmune inflammatory disease characterised by destructive joint involvement and functional deficiency. In recent years, along with immune mechanisms, the important role of metabolic and hepatic regulatory systems in the pathogenesis of RA has been established. In this article, the clinical, pathogenetic, and diagnostic significance of the important hepatocin - fetuin-A, synthesized by the liver, in rheumatoid arthritis was analyzed. The results of literature and clinical studies have shown that the level of fetuin-A is closely related to disease activity (DAS28), immunological aggressiveness, joint destruction, and secondary osteoporosis associated with RA. Fetuin-A was assessed as a promising biomarker reflecting immunometabolic disorders in rheumatoid arthritis.*

***Keywords:*** *rheumatoid arthritis, fetuin-A, hepatokines, inflammation, DAS28, osteoporosis.*

Revmatoid artrit revmatologiya amaliyotida eng muhim ijtimoiy-tibbiy muammolardan biri hisoblanadi. Kasallik surunkali kechishi, barqaror yallig'lanish va bo'g'imlarning destruktiv shikastlanishi bilan bemorlarning mehnatga layoqatini pasaytiradi.

So'nggi yillarda RA patogenezida nafaqat adaptiv immunitet buzilishlari, balki tug'ma immun mexanizmlar, metabolik disbalans va jigar tomonidan sintezlanadigan regulyator oqsillar — gepatokinlarning o'rni ham aniqlanmoqda. Shu jihatdan fetuin-A alohida qiziqish uyg'otadi.

**Tadqiqot maqsadi.** Revmatoid artritda fetuin-A ning klinik, patogenetik va diagnostik ahamiyatini zamonaviy adabiyotlar asosida tahlil qilish.

**Materiallar va usullar.** Ilmiy ish doirasida xorijiy manbalar asosida tahliliy adabiyotlar sharhi o'tkazildi. Revmatoid artrit va fetuin-A o'rtasidagi bog'liqlikni o'rgangan klinik va eksperimental tadqiqotlar natijalari umumlashtirildi.

**Muhokama va natijalar.** Revmatoid artrit (RA) surunkali tizimli autoimmun yallig'lanish kasalligi bo'lib, sinovial bo'g'imlarning progressiv destruksiyasi, bo'g'imdan tashqari ko'p tizimli zararlanishlar hamda barqaror funksional yetishmovchilik bilan tavsiflanadi. Kasallikning surunkali va nazorat qilish qiyin bo'lgan kechishi bemorlarning erta mehnatga layoqatsizlanishi va nogironlik darajasining oshishiga olib kelib, RA ni revmatologiya amaliyotida eng muhim ijtimoiy-tibbiy muammolardan biriga aylantiradi [1,2]. Epidemiologik tadqiqotlarga ko'ra, RA aholining 0,5–1,0 % ida uchraydi va ayollarda erkaklarga nisbatan 2–3 barobar ko'proq qayd etiladi, bu esa kasallik patogenezida gormonal va immun-regulyator mexanizmlarning ahamiyatini ko'rsatadi [3,4].

An'anaviy patogenetik konsepsiyalarda RA asosan adaptiv immunitetning buzilishi, autoreaktiv T- va B-limfotsitlarning faollashuvi hamda revmatoid faktor va ACCP kabi autoantitanachalarning hosil bo'lishi bilan izohlangan [3]. Biroq so'nggi yillarda o'tkazilgan fundamental va translatsion tadqiqotlar RA patogenezida tug'ma immunitet mexanizmlari, xususan Toll-like receptor

(TLR) signal yo‘llari, shuningdek metabolik disbalans va gepatik kelib chiqishga ega regulyator mediatorlarning muhim rol o‘ynashini ko‘rsatdi [4,5].

Mazkur ma’lumotlar RA ni faqat autoimmun yallig‘lanish kasalligi sifatida emas, balki immun javob, metabolik regulyatsiya va to‘qima destruksiyasi o‘rtasidagi murakkab o‘zaro ta’sirlar natijasida shakllanadigan immun-metabolik destruktiv sindrom sifatida talqin qilish imkonini beradi [5,6]. Aynan shu konseptual yondashuv jigar tomonidan sintezlanadigan gepatokinlarning, jumladan fetuin-A ning, RA patogenezidagi o‘rnini chuqur o‘rganish zaruratini asoslaydi.

**1. Gepatokinlar va fetuin-A: biologik va patogenetik ahamiyati**

So‘nggi yillarda immun-yallig‘lanish kasalliklari patogenezini o‘rganishda metabolik va gepatik regulyator tizimlarning roli tobora ko‘proq e’tirof etilmoqda. Shu nuqtai nazardan, gepatokinlar asosan gepatotsitlarda sintezlanadigan va tizimli metabolik hamda immun jarayonlarga masofadan ta’sir ko‘rsatuvchi biologik faol oqsillar — surunkali yallig‘lanish bilan kechuvchi kasalliklarning patogenezida muhim integrativ vositachilar sifatida qaralmoqda [7].

Gepatokinlar organizmda immun javob, energiya almashinuvi, lipid va mineral metabolizmi o‘rtasidagi murakkab o‘zaro bog‘liqlikni ta’minlaydi. Surunkali yallig‘lanish sharoitida gepatik oqsil sintezi qayta dasturlanib, ayrim gepatokinlarning ishlab chiqarilishi kuchayadi, boshqalarining esa (negativ o‘tkir faza oqsillari) sintezi susayadi [13]. Ushbu jarayonlar immun faollik va metabolik disbalans o‘rtasidagi uzviy aloqani aks ettiradi.

Fetuin-A (α2-Heremans–Schmid glikoproteini) gepatokinlarning eng muhim vakillaridan biri bo‘lib, asosan jigar tomonidan sintezlanadi va qon zardobida yuqori konsentratsiyada aniqlanadi. Fetuin-A o‘tkir faza javobining negativ oqsili hisoblanadi, ya’ni TNF-α, IL-6 va IL-1β kabi yallig’lanish oldi sitokinlar ta’sirida uning sintezi pasayadi [13]. Shu sababli fetuin-A darajasining kamayishi surunkali yallig‘lanishning metabolik ifodasi sifatida baholanadi.

Biologik jihatdan fetuin-A ko‘p qirrali funksiyalarga ega. U kalsiy-fosfat komplekslarini bog‘lab, ektopik kalsifikatsiyani cheklaydi, suyak to‘qimasida mineralizatsiya jarayonlarini tartibga soladi hamda TGF-β va SMZ signal yo‘llari orqali osteoblast va osteoklast faolligi muvozanatini saqlashda ishtirok etadi [11]. Bundan tashqari, fetuin-A hujayra membranalarining barqarorligini ta’minlab, immun hujayralarning haddan tashqari faollashuvini cheklovchi regulyator sifatida ham qaraladi [12].

**2. Revmatoid artritda fetuin-A darajasi**

So‘nggi eksperimental tadqiqotlar fetuin-A ning tug‘ma immunitet mexanizmlari bilan, xususan Toll-like receptor 4 (TLR4) orqali amalga oshadigan signal yo‘llari bilan funksional bog‘liqligini ko‘rsatdi. Fetuin-A normal sharoitda TLR4–NF-κB signal kaskadini tormozlovchi endogen modulyator sifatida ishtirok etadi. Uning yetishmovchiligi esa NF-κB faolligining ortishi va proinflamator sitokinlar ishlab chiqarilishining kuchayishiga olib keladi [13].

Mazkur mexanizmlar fetuin-A ni revmatoid artrit patogenezida alohida ahamiyatga ega molekula sifatida ko‘rsatadi. Surunkali yallig‘lanish sharoitida fetuin-A sintezining pasayishi immun faollikni yanada kuchaytirib, suyak-tog‘ay destruksiyasi va osteoimmunologik buzilishlarning rivojlanishiga sharoit yaratadi. Shu sababli fetuin-A ni RA da immun, metabolik va strukturaviy jarayonlarni birlashtiruvchi markaziy patogenetik bo‘g‘in sifatida baholash ilmiy jihatdan asosli hisoblanadi [9].

So‘nggi yillarda fetuin-A ning surunkali yallig‘lanish kasalliklaridagi o‘rni faol o‘rganilmoqda va klinik tadqiqotlar ushbu gepatokinning revmatoid artritda sezilarli darajada o‘zgarishini ko‘rsatmoqda. Ko‘plab mustaqil tadqiqotlar RA bilan og‘rigan bemorlarda fetuin-A ning zardob darajasi sog‘lom shaxslarga nisbatan ishonchli ravishda past ekanini tasdiqlaydi [14,15].

Papichev va hammualliflar tomonidan o‘tkazilgan klinik tadqiqotda RA bemorlarida fetuin-A ning o‘rtacha zardob konsentratsiyasi 765,67±120,66 mkg/ml ni tashkil etib, nazorat guruhidagi 812,95±76,20 mkg/ml ko‘rsatkichga nisbatan statistik jihatdan ishonchli past bo‘lgan ($p<0,05$) [15]. Ushbu natija fetuin-A ning RA uchun xos laborator o‘zgarishlardan biri ekanini ko‘rsatadi.

Mualliflar tomonidan fetuin-A ning fiziologik diapazoni (M±2σ) 653,55–972,19 mkg/ml etib belgilangan bo‘lib, ushbu chegaradan past ko‘rsatkichlar asosan kasallikning og‘ir va tez progressiv shakllarida qayd etilgan [15,16]. Bu holat fetuin-A darajasining nafaqat diagnostik, balki klinik-prognostik ahamiyatga ega ekanini ko‘rsatadi.

Boshqa klinik kuzatuvlarda ham shunga o‘xshash natijalar olingan. Sag va hammualliflar RA bemorlarida fetuin-A darajasi pasayishi yallig‘lanish faolligi va o‘tkir faza ko‘rsatkichlari bilan bog‘liqligini aniqlagan [17]. Shuningdek, meta-tahlil natijalari fetuin-A ning revmatik kasalliklar, jumladan RA da barqaror ravishda kamayishini va uning yallig‘lanish markerlari bilan teskari bog‘liqligini tasdiqlaydi [17,18].

Muhim jihati shundaki, fetuin-A darajasining pasayishi faqat yallig‘lanishning ikkilamchi oqibati sifatida emas, balki surunkali yallig‘lanish sharoitida gepatik metabolik javobning qayta dasturlanishini aks ettiruvchi patogenetik jarayon sifatida qaralmoqda [8]. TNF-α, IL-6 va IL-1β kabi proinflamator sitokinlar ta’sirida fetuin-A sintezining bostirilishi RA da immun-metabolik muvozanatning buzilishiga olib keladi.

Shu tariqa, mavjud klinik dalillar fetuin-A ning revmatoid artritda barqaror pasayishini va uning kasallikning mavjudligi hamda kechish og‘irligi bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi. Ushbu holat fetuin-A ni RA da immun-metabolik holatni aks ettiruvchi laborator biomarker sifatida baholash uchun ilmiy asos yaratadi.

Revmatoid artritning klinik kechishi va uzoq muddatli prognozini belgilovchi asosiy omillardan biri immunologik agressivlik darajasi bo‘lib, u asosan siklik sitrullinlangan peptidlarga qarshi antitanachalar (ACCP) va revmatoid omil (RO) mavjudligi bilan tavsiflanadi. ACCP musbatlik revmatoid artritning og‘ir, eroziyali va tez progressiv shakllari bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, bo‘g‘im destruksiyasining mustaqil prognostik prediktori sifatida e’tirof etilgan [1,2].

Klinik tadqiqotlar natijalari fetuin-A darajasining RA ning immunologik agressivligi bilan bevosita bog‘liqligini ko‘rsatadi. Xususan, ACCP musbat bemorlarda fetuin-A ning zardob darajasi ACCP manfiy bemorlarga nisbatan sezilarli darajada past bo‘lishi aniqlangan [14,15]. Ushbu holat ayniqsa III–IV rentgenologik bosqich, eroziyali jarayon va yuqori funksional sinf bilan kechuvchi RA holatlarida yaqqol namoyon bo‘ladi [15,16].

Immunopatogenetik nuqtai nazardan, fetuin-A ning pasayishi autoimmun javobning kuchayishi bilan izohlanadi. ACCP musbat RA da sitrullinatsiya jarayonlarining faollashuvi, NETosis kuchayishi hamda autoreaktiv T- va B-limfotsitlar javobining ortishi kuzatiladi [20]. Fetuin-A

normal sharoitda tug‘ma immunitetning Toll-like receptor 4 (TLR4) orqali amalga oshadigan signal yo‘llarini modulyatsiya qilib, NF-κB faollashuvini cheklovchi endogen regulyator vazifasini bajaradi. Uning yetishmovchiligi ushbu nazorat mexanizmlarining buzilishiga olib kelib, yallig’lanish oldi sitokinlar ishlab chiqarilishini kuchaytiradi [13,20].

Shuningdek, fetuin-A darajasining pastligi RA ning klinik va strukturaviy og‘irligi bilan ham mos keladi. ACCP musbat va fetuin-A darajasi past bo‘lgan bemorlarda bo‘g‘im destruksiyasi tezroq rivojlanadi, eroziyalar soni ortadi va funksional yetishmovchilik chuqurlashadi [15,25]. Bu holat fetuin-A ni RA da immunologik agressivlik, destruktiv jarayonlar va kasallik prognozini birlashtiruvchi integrativ laborator biomarker sifatida baholash imkonini beradi.

Shu tariqa, fetuin-A va anti-CCP o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik revmatoid artrit patogenezida immun va metabolik mexanizmlar uzviy integratsiyalashganini ko‘rsatadi. ACCP musbatlik fonida fetuin-A darajasining pasayishi RA ning og‘ir va tez progressiv kechishini aks ettiruvchi noqulay prognostik belgilar kombinatsiyasini shakllantiradi. Ushbu kombinatsiyani klinik amaliyotda qo‘llash yuqori xavf guruhidagi bemorlarni erta aniqlash va individual davolash strategiyalarini tanlash imkonini beradi [21,1].

Revmatoid artritning muhim klinik-patogenetik xususiyatlaridan biri bo‘g‘imlarning destruktiv shikastlanishi va suyak metabolizmining buzilishi hisoblanadi. Surunkali yallig‘lanish fonida tog‘ay va subxondral suyakning eroziyasi, shuningdek umumiy suyak mineral zichligining (SMZ) pasayishi RA bilan og‘rigan bemorlarda erta va tez-tez rivojlanadigan asorat — ikkilamchi osteoporozga olib keladi [1,2].

So‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar fetuin-A ning suyak metabolizmini tartibga soluvchi muhim molekula ekanini ko‘rsatdi. Fetuin-A kalsiy-fosfat komplekslarini bog‘lash orqali ektopik kalsifikatsiyani cheklaydi hamda suyak to‘qimasida mineralizatsiya jarayonlarining fiziologik muvozanatini saqlashda ishtirok etadi [22,23]. Shu bilan birga, u TGF-β va BMP signal yo‘llari orqali osteoblast va osteoklast faolligini muvozanatlashtiruvchi regulyator sifatida ham qaraladi [10,11].

Klinik tadqiqotlar natijalari revmatoid artritli bemorlarda fetuin-A darajasining pasayishi suyak destruksiyasi va SMZ ning kamayishi bilan chambarchas bog‘liq ekanini ko‘rsatadi. Papichev va hammualliflar tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlarda fetuin-A darajasi past bo‘lgan RA bemorlarida son suyagi va umurtqa pog‘onasida suyak mineral zichligi sezilarli darajada kamaygani aniqlangan [16,23]. Ushbu holat fetuin-A ning suyak to‘qimasini himoyalovchi ta’sirining susayishi bilan izohlanadi.

Patogenetik jihatdan, fetuin-A yetishmovchiligi osteoimmunologik muvozanatning buzilishiga olib keladi. Surunkali yallig‘lanish sharoitida TNF-α, IL-6 va IL-1β kabi sitokinlar osteoklastogenezni kuchaytirib, suyak rezorbsiyasini tezlashtiradi. Fetuin-A ning pasayishi ushbu jarayonlarni tormozlovchi mexanizmlarning zaiflashishiga olib kelib, osteoklast faolligining ustunlashuvi va osteoblast faolligining susayishini ta’minlaydi [24,25].

Bundan tashqari, RA bilan og‘rigan bemorlarda glyukokortikoid terapiyasining uzoq muddat qo‘llanilishi ham suyak metabolizmini salbiy ta’sirga uchratadi. Fetuin-A darajasining pastligi ushbu dori vositalarining osteopenik ta’sirini yanada kuchaytirishi mumkin, bu esa yuqori sinish xavfi bilan kechuvchi osteoporoz rivojlanishiga olib keladi [26].

Shu tariqa, fetuin-A ning pasayishi revmatoid artritda nafaqat yallig‘lanish faolligi va immunologik agressivlikni, balki suyak destruksiyasi va ikkilamchi osteoporoz rivojlanish xavfini ham aks ettiruvchi muhim patogenetik ko‘rsatkich sifatida baholanishi mumkin. [22,23]. Fetuin-A ni RA bilan og‘rigan bemorlarda suyak holatini kompleks baholashda qo‘shimcha laborator marker sifatida qo‘llash klinik jihatdan maqsadga muvofiqdir.

**3. Fetuin-A ning revmatoid artrit patogenezidagi markaziy mexanizmlardagi o‘rni (TLR4–NF-κB o‘qi)**

So‘nggi yillarda o‘tkazilgan eksperimental va klinik tadqiqotlar fetuin-A ning tug‘ma immunitet mexanizmlari bilan, xususan Toll-like receptor 4 (TLR4) orqali amalga oshadigan signal yo‘llari bilan funksional bog‘liqligini ishonchli tarzda ko‘rsatmoqda [13,27]. TLR4 tug‘ma immunitetning asosiy retseptorlaridan biri bo‘lib, u mikrobial lipopolisaxaridlar (LPS), shuningdek endogen zarar signallari (DAMPs) orqali faollashadi va yallig‘lanish kaskadining markaziy regulyatori hisoblanadi [13,27].

Normal fiziologik sharoitda fetuin-A TLR4–NF-κB signal yo‘lining faolligini cheklovchi endogen modulyator sifatida ishtirok etadi. U TLR4 bilan bog‘liq ligandlar va hujayra membranasi o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni susaytirib, NF-κB ning yadrogacha translokatsiyasini tormozlaydi hamda proinflamator sitokinlar — TNF-α, IL-6 va IL-1β ishlab chiqarilishini chegaralaydi [8,9].

Biroq revmatoid artritda surunkali yallig‘lanish sharoitida ushbu himoya mexanizmi izdan chiqadi. TNF-α va IL-6 ning uzoq muddat yuqori konsentratsiyalari jigar tomonidan sintezlanadigan negativ o‘tkir faza oqsillari, jumladan fetuin-A ishlab chiqarilishini bostiradi [6]. Natijada fetuin-A yetishmovchiligi yuzaga kelib, TLR4–NF-κB signal yo‘lining nazoratsiz faollashuvi sodir bo‘ladi.

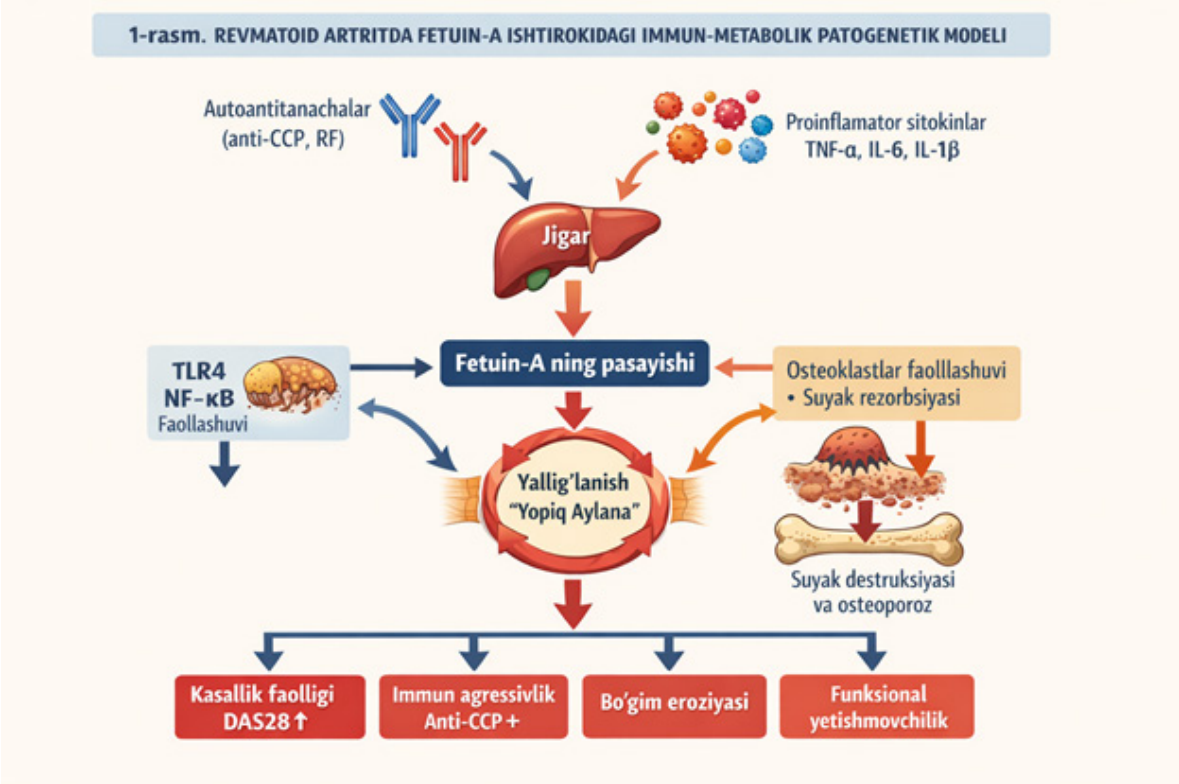
Ushbu holat RA patogenezida “yopiq yallig‘lanish aylanası” (self-perpetuating inflammatory loop) shakllanishiga olib keladi. Ya’ni:

1. fetuin-A darajasining pasayishi TLR4 faollashuvini kuchaytiradi;
2. NF-κB orqali proinflamator sitokinlar ishlab chiqarilishi ortadi;
3. sitokinlar jigar funksiyasini yana-da bostirib, fetuin-A sintezini yanada kamaytiradi;
4. yallig‘lanish jarayoni o‘z-o‘zini qo‘llab-quvvatlovchi holatga o‘tadi.

Mazkur mexanizm RA da yallig‘lanishning surunkali, terapiyaga nisbatan rezistent va progressiv kechishini patogenetik jihatdan izohlab beradi [4,21].

Bundan tashqari, fetuin-A yetishmovchiligi faqat yallig‘lanish kaskadini kuchaytirish bilan cheklanmay, osteoimmunologik muvozanatga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi. NF-κB faollashuvi RANKL ekspressiyasini kuchaytirib, osteoklastogenezni rag‘batlantiradi va bo‘g‘im destruksiyasi hamda suyak rezorbsiyasini tezlashtiradi [24]. Shu sababli fetuin-A ning pasayishi RA da yallig‘lanish va suyak destruksiyasi o‘rtasidagi patogenetik ko‘prik sifatida qaraladi.

Shu tariqa, fetuin-A ning TLR4–NF-κB signal yo‘llari orqali amalga oshadigan regulyator roli uni revmatoid artrit patogenezida markaziy immun-metabolik modulyator sifatida baholash imkonini beradi. Fetuin-A yetishmovchiligi RA da nafaqat yallig‘lanishning kuchayishini, balki uning surunkali davom etishini, destruktiv jarayonlarning tezlashishini va kasallikning noqulay prognozini belgilovchi muhim patogenetik omil hisoblanadi.




*1-rasm.*

Taklif etilgan patogenetik sxema revmatoid artritda fetuin-A ning immun va metabolik mexanizmlarni birlashtiruvchi markaziy regulyator bo‘g‘in ekanini ko‘rsatadi. Fetuin-A yetishmovchiligi tug‘ma immunitetning TLR4–NF-κB signal yo‘llari orqali faollashuvini kuchaytirib, yallig‘lanish jarayonining surunkali davom etishini ta’minlaydi hamda suyak destruksiyasi va ikkilamchi osteoporoz rivojlanishiga olib keladi.

Mazkur tadqiqot va adabiyotlar tahlili revmatoid artritni (RA) patogenezini kengroq biologik kontekstda talqin qilish zarurligini ko‘rsatadi. Olingan dalillar RA ni faqat adaptiv autoimmun yallig‘lanish kasalligi sifatida emas, balki immun, metabolik va suyak-tog‘ay destruktiv mexanizmlar uzviy integratsiyalashgan immun-metabolik destruktiv sindrom sifatida baholash ilmiy jihatdan asosli ekanini tasdiqlaydi.

Ushbu konsepsiya doirasida jigar tomonidan sintezlanadigan gepatokin — fetuin-A ning roli alohida ahamiyat kasb etadi. Klinik va patogenetik tahlillar fetuin-A darajasining revmatoid artritda barqaror pasayishini hamda uning kasallik faolligi (DAS28), yallig‘lanish markerlari (CRO, EChT), immunologik agressivlik (ACCP musbatlik), bo‘g‘im destruksiyasi va RA bilan bog‘liq ikkilamchi osteoporoz bilan chambarchas bog‘liqligini ko‘rsatdi. Fetuin-A ning pasayishi surunkali yallig‘lanish sharoitida gepatik javobning qayta dasturlanishi va tug‘ma immunitetning TLR4–NF-κB signal yo‘llari orqali nazoratsiz faollashuvi bilan patogenetik jihatdan izohlanadi.

Muhim jihati shundaki, fetuin-A nafaqat yallig‘lanishning oqibati, balki RA da yallig‘lanishning davomiyligi, immun agressivlik va suyak destruksiyasini qo‘llab-quvvatlovchi faol regulyator bo‘g‘in sifatida namoyon bo‘ladi. Fetuin-A yetishmovchiligi sharoitida “yopiq yallig‘lanish aylanasi” shakllanib, kasallikning og‘ir, tez progressiv va terapiyaga nisbatan rezistent kechishini ta’minlaydi.

Shu nuqtai nazardan, fetuin-A ni revmatoid artritda integrativ immun-metabolik biomarker sifatida baholash mumkin. Uning zardobdagi darajasini aniqlash klassik yallig‘lanish markerlarini to‘ldiradi, kasallik faolligi va prognozini yanada aniqroq baholash imkonini beradi hamda yuqori xavf guruhidagi bemorlarni erta aniqlashga xizmat qiladi.

**4. Xulosalar, ilmiy va klinik istiqbollar**

Tahlil qilingan adabiyotlar asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi:

– Revmatoid artritda fetuin-A darajasi ishonchli pasayadi.

– Fetuin-A kasallik faolligi va immunologik agressivlik bilan bog‘liq.

– Past fetuin-A darajasi suyak destruksiyasi va osteoporoz xavfi bilan assotsiatsiyalangan.

– Fetuin-A RA da istiqbolli immun-metabolik biomarker sifatida qo‘llanishi mumkin.

Kelgusida fetuin-A ning revmatoid artrit patogenezidagi molekulyar mexanizmlarini yanada chuqur o‘rganish, xususan uning biologik terapiya (TNF-α, IL-6 ingibitorlari) fonida dinamik o‘zgarishini baholash muhim ilmiy ahamiyatga ega. Shuningdek, fetuin-A ni kasallik kechishini prognozlash, suyak destruksiyasi va osteoporoz xavfini baholashda mustaqil biomarker sifatida qo‘llash imkoniyatlarini aniqlash bo‘yicha prospektiv va ko‘p markazli tadqiqotlar o‘tkazish maqsadga muvofiqdir.

Umuman olganda, fetuin-A revmatoid artritda immun yallig‘lanish, metabolik disbalans va suyak destruksiyasini birlashtiruvchi markaziy patogenetik bo‘g‘in bo‘lib, uni klinik amaliyotga joriy etish RA ni monitoring qilish va individual davolash strategiyalarini takomillashtirish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Akira S., Takeda K. Toll-like receptor signalling. Nat Rev Immunol. 2004;4:499–511.

2. Aletaha D., Smolen J.S. Diagnosis and management of rheumatoid arthritis. BMJ. 2018;363:k4550.

3. Compston J. Glucocorticoid-induced osteoporosis: an update. Lancet. 2018;391:238–248.

4. Cross M., Smith E., Hoy D., et al. The global burden

of rheumatoid arthritis. Ann Rheum Dis. 2014;73(7):1316–1322.

5. Di Lorenzo B., et al. Circulating fetuin-A concentrations in rheumatic diseases: a systematic review and meta-analysis. Eur J Clin Invest. 2024.

6. Firestein G.S., McInnes I.B. Immunopathogenesis of rheumatoid arthritis. Immunity. 2017;46(2):183–196.

7. Hotamisligil G.S. Inflammation and metabolic disorders. Nature. 2006;444(7121):860–867.

8. Jahnen-Dechent W., Heiss A., Schafer C. Fetuin-A regulation of mineralization. Calcif Tissue Int. 2011;88:97–109.

9. Khandpur R., Carmona-Rivera C., Vivekanandan-Giri A., et al. NETosis and rheumatoid arthritis. Nat Rev Rheumatol. 2013;9(11):613–620.

10. Khovidhunkit W., Kim M.S., Memon R.A., et al. Effects of infection and inflammation on lipid and lipoprotein metabolism. J Lipid Res. 2004;45:1169–1196.

11. Komsa-Penkova R., et al. Fetuin-A as an anti-inflammatory mediator. J Biomed Clin Res. 2014;7:1–7.

12. Li W., Zhu S., Li J., et al. Fetuin-A inhibits Toll-like receptor 4-mediated inflammatory signaling. Mol Cell Endocrinol. 2011;343(1–2):51–60.

13. McInnes I.B., Schett G. The pathogenesis of rheumatoid arthritis. N Engl J Med. 2011;365(23):2205–2219.

14. Pal D., Dasgupta S. Fetuin-A and inflammation: a review. Clin Chim Acta. 2014;433:197–205.

15. Raterman H.G., Lems W.F. Osteoporosis in rheumatoid arthritis: pathogenesis and management. Arthritis Res Ther. 2019;21:2.

16. Sag S., Koseoglu M., Kaya E., et al. Fetuin-A levels in rheumatoid arthritis and their association with inflammation. Cytokine. 2016;83:51–56.

17. Schafer C., Heiss A., Schwarz A., et al. The serum protein α2-Heremans–Schmid glycoprotein/fetuin-A is a systemically acting inhibitor of ectopic calcification. J Clin Invest. 2003;112:357–366.

18. Schett G. Bone marrow edema. Ann Rheum Dis. 2014;73(3):433–435.

19. Schett G., Gravallese E. Bone erosion in rheumatoid arthritis: mechanisms, diagnosis and treatment. Nat Rev Rheumatol. 2012;8:656–664.

20. Schett G., Neurath M.F. Resolution of chronic inflammatory disease. Nat Rev Immunol. 2018;18(3):193–204.

21. Smolen J.S., Aletaha D., McInnes I.B. Rheumatoid arthritis. Lancet. 2016;388(10055):2023–2038.

22. Stefan N., Häring H.U. The role of hepatokines in metabolism. Nat Rev Endocrinol. 2013;9:144–152.

23. van der Helm-van Mil A.H.M., Huizinga T.W.J. Advances in the genetics of rheumatoid arthritis. Nat Rev Rheumatol. 2018;14(2):76–87.

24. Walsh M.C., Choi Y. Biology of the RANKL–RANK–OPG system in immunity, bone, and beyond. Immunity. 2014;40(4):517–530.

25. Papichev E.V., et al. Fetuin-A as a novel hepatokine in rheumatoid arthritis diagnostics. Klin Lab Diagn. 2018.

26. Papichev E.V., et al. Serum fetuin-A levels in patients with rheumatoid arthritis. Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya. 2019.

27. Papichev E.V. Clinical and functional significance of fetuin-A in rheumatoid arthritis: PhD thesis. Volgograd; 2021.

УДК: 616.366 - 003.7

# МУЛЬТИМОДАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ХОЛЕЛИТИАЗА: ОТ POCUS И СТРАТИФИКАЦИИ РИСКОВ ДО ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Таджибаев Ш.А.[1], Абдурашидов Ф.Ш.[2], Тоджиходжаев Ш. Ш.[1], Саминжонов Х.У.[1]*
*[1]Андижанский Государственный Медицинский Институт.*
*[2]Негосударственное высшее учебное заведение «University of business and science», г. Наманган.*

# XOLELITIAZNING MULTIMODAL ULTRATSON TASHXISI: POKUS VA XAVFLI STRATIFIKATSIYADAN SUNT'IY INTELLEKTSIYANI TADBIRLASHGA

*Tojiboev Sh.A.[1], Abdurashidov F.Sh.[2], Tojikxo'jaev Sh.Sh.[1], Saminjonov X.U.[1]*
*[1]Andijon davlat tibbiyot instituti, Andijon.*
*[2]"Biznes va fan universiteti" nodavlat oliy ta'lim muassasasi, Namangan.*

# MULTIMODAL ULTRASONIC DIAGNOSTICS OF CHOLELITHIASIS: FROM POCUS AND RISK STRATIFICATION TO THE IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*Tajibaev Sh.A.[1], Abdurashidov F.Sh.[2], Tojikhodjaev Sh.Sh.[1], Saminjonov Kh.U.[1]*
*[1]Andijan State Medical Institute, Andijan.*
*[2]Non-State Higher Education Institution "University of Business and Science", Namangan.*

***Аннотация:*** *В данной статье анализируются возможности интеграции мультимодальной ультразвуковой диагностики и технологий искусственного интеллекта (ИИ) в хирургическую практику. На основе данных 242 пациентов, перенесших лапароскопическую холецистэктомию в период 2020–2025 гг., оценивалась эффективность интеллектуальной платформы «Мед-Скан AI». В работе использовались архитектуры глубокого обучения YOLOv3 и YOLOv8 для автоматизированной сегментации анатомических ориентиров билиарной зоны и оценки критериев безопасности CVS (Critical View of Safety). Результаты исследования продемонстрировали диагностическую точность свыше 95%. Установлено, что применение ИИ минимизирует фактор субъективности оператора и способствует значительному снижению риска интраоперационных осложнений. Интеграция ИИ в ультразвуковую навигацию признана перспективным инструментом повышения безопасности в абдоминальной хирургии.*

***Ключевые слова:*** *холелитиаз, мультимодальное УЗИ, искусственный интеллект, POCUS, лапароскопическая холецистэктомия, нейронные сети, критерии CVS.*

***Annotatsiya.*** *Ushbu tadqiqotda xirurgik amaliyotda multimodal ultratovush diagnostikasi va sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini integratsiyalash imkoniyatlari tahlil qilingan. 2020–2025-yillar davomida laparoskopik xolesistektomiya o'tkazilgan 242 nafar bemorning ma'lumotlari o'rganildi. Tadqiqotda YOLOv3 va YOLOv8 arxitekturalariga asoslangan «MedSkan AI» platformasi qo'llanildi. SI algoritmlari biliar zona anatomiyasini identifikatsiya qilish, "Critical View of Safety" (CVS) mezonlarini baholash va operatsion xavflarni prognozlashda foydalanildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, SI yordamida diagnostik aniqlik 95% dan oshdi va anatomik tuzilmalarni aniqlashda ekspert xulosalari bilan 92,4% moslik aniqlandi. Xulosa qilib aytganda, SI texnologiyalari diagnos-tika sifatini oshirish va biliar xirurgiyada iatrogen shikastlanishlar xavfini kamaytirishda yuqori sa-maradorlikka ega.*

***Kalit so'zlar:*** *xolelitiaz, multimodal ultratovush, sun'iy intellekt, POCUS, laparoskopik xo-lesistektomiya, neyron tarmoqlari, CVS mezonlari.*

***Abstract.*** *This study evaluates the potential of integrating multimodal ultrasound diagnostics and artificial intelligence (AI) technologies into surgical practice. Data from 242 patients who under-went laparoscopic cholecystectomy between 2020 and 2025 were analyzed using the "MedSkan AI" platform. The study employed deep learning architectures, specifically YOLOv3 and YOLOv8, for automated identification of biliary anatomical landmarks and real-time evaluation of the "Critical View of Safety" (CVS) criteria. The findings revealed a diagnostic accuracy exceeding 95%, with a 92.4% correlation between AI-assisted identification and expert surgical assessment. The integra-tion of AI algorithms into ultrasound imaging significantly reduces operator dependence and mini-mizes the risk of iatrogenic bile duct injuries. The study concludes that AI-driven multimodal diag-nostics enhance surgical precision and patient safety in hepatobiliary surgery.*

***Keywords:*** *cholelithiasis, multimodal ultrasound, artificial intelligence, POCUS, laparo-scopic cholecystectomy, neural networks, CVS criteria.*

**Введение.** Ультразвуковое исследование (УЗИ) остается основным методом первичной визуализации у пациентов с болями в правом подреберье и подозрением на патологию желчного пузыря. Согласно современным рекомендациям, УЗИ является методом выбора благодаря своей неинвазивности и доступности, в то время как компьютерная томография (КТ) и МРТ чаще используются для решения сложных диагностических задач или оценки холестатических проявлений [9].

Мета-анализ, проведенный Wu et al. (2024), подтвердил высокую эффективность Point-of-Care ультразвука (POCUS) в диагностике холелитиаза. Обобщенная чувствительность метода при выявлении конкрементов (холелитиаза) составила 0,94 (95% ДИ: 0,91–0,96), а специфичность — 0,93. Однако для диагностики острого холецистита чувствительность POCUS оказалась несколько ниже — 0,73, при сохранении высокой специфичности (0,93) [1]. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к интерпретации данных.

Диагностика калькулезного холецистита сопряжена с определенными трудностями, так как ультразвуковые признаки заболевания могут меняться во времени. Ivanov et al. (2025) в своем когортном исследовании

показали, что вторичные признаки ОХ, такие как утолщение стенки желчного пузыря (GWC), являются динамическим процессом. У значительной части пациентов (19,4%), не имевших утолщения стенки при первичном осмотре, эти изменения развивались в среднем через 4 часа, что коррелировало с наличием конкрементов и положительным симптомом Мерфи [4]. Для повышения точности диагностики Patel et al. (2025) предложили алгоритм стратификации риска, объединяющий клинические параметры (возраст, лейкоцитоз) и ультразвуковые данные (толщина стенки, наличие жидкости, кровоток в печеночной артерии). Данный подход позволяет классифицировать пациентов по четырем категориям вероятности ОХ, исключая неопределенные заключения [3].

Важным аспектом диагностики является дифференциация острого холецистита от других патологий, таких как полипы или аденомиоматоз [7, 8]. Современные методы, включая контрастно-усиленное ультразвуковое исследование (CEUS) и микропотоковую визуализацию, позволяют детально оценивать васкуляризацию образований [2]. Li et al. (2025) продемонстрировали, что CEUS эффективно дифференцирует холестериновые полипы от аденом, что критически важно для выбора тактики лечения и предотвращения необоснованных холецистэктомий [5]. Кроме того, перфузионные методики УЗИ без контрастирования помогают лучше выявлять аномальное усиление стенки желчного пузыря при воспалении [6].

Роль искусственного интеллекта в диагностике патологии гепатобилиарной системы. В последние годы наблюдается активная интеграция технологий искусственного интеллекта (ИИ) в медицинскую визуализацию. Ультразвуковая диагностика, в отличие от КТ или МРТ, является оператор-зависимым методом, что создает предпосылки для использования ИИ с целью снижения вариабельности результатов и повышения стандартизации заключений [13].

Систематический обзор Cai и Pfob (2025) показал, что большинство современных разработок ИИ в абдоминальном ультразвуке основаны на методах глубокого обучения (65%), при этом значительная часть исследований посвящена гепатобилиарной системе [14].

Применительно к патологии желчного пузыря, Choi et al. (2025) исследовали эффективность моделей глубокого обучения (таких как Attention U-Net и DUCK Net) для анализа видеоряда эндосонографии. ИИ показал высокую точность (до 0,957) в классификации неопластических и не неопластических полипов, превосходя возможности субъективной оценки оператором [10]. Такие технологии открывают перспективы для автоматизированного выявления патологий, включая сложные случаи калькулезного холецистита и его осложнений. Тем не менее, несмотря на многообещающие результаты, большинство исследований остаются ретроспективными и одноцентровыми, что требует проведения проспективных валидационных ис-пытаний для широкого внедрения ИИ в клиническую практику хирургии и гастроэнтерологии [11, 14].

Данное исследование соответствует приоритетным задачам государственной политики, закрепленным в Указе Президента Республики Узбекистан №ПП-358 от 14.10.2024 г. «О Стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года».

**Цель исследования:** Осуществление комплексной оценки потенциала систем искусственного интеллекта в синергии с ультразвуковыми методами визуализации для точной диагностики холелитиаза.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 242 пациента, перенёсших лапароскопическую холецистэктомию в 2020 –1 полугодие 2025 гг. Среди них преобладали женщины — 150 (62,0%), мужчины составили 92 (38,0%). Средний возраст пациентов составил 49 ± 14 лет. Все операции сопровождались стандартной видеорегистрацией, что позволило сформировать единый массив эндовидеоданных для последующего анализа.

Использовались современные алгоритмы искусственного интеллекта - МедСкан AI, включающие методы компьютерного зрения, глубокого обучения и детекции анатомических структур.

Анализ проводился по нескольким направлениям:

Распознавание хирургических фаз на основе сверточных и рекуррентных нейронных сетей;

1. Автоматизированная идентификация анатомических ориентиров билиарной зоны с применением архитектур YOLOv3/YOLOv8 и моделей сегментации, описанных в исследованиях;

2. Оценка достижения критериев Critical View of Safety (CVS) в соответствии с принципами, предложенными в работах;

3. Прогнозирование сложности вмешательства с использованием моделей классификации воспаления желчного пузыря по шкале Паркленда.

Видеообработка проводилась в постоперационном режиме на вычислительной платформе с поддержкой GPU-ускорения. Для каждой операции формировались временные метки фаз, автоматически определялись ключевые структуры (пузырный проток, пузырная артерия, треугольник Кало, борозда Рувьера и др.) и проводилась оценка соответствия CVS. Достоверность работы моделей проверялась путем сравнения результатов ИИ с экспертными заключениями хирургов.

Статистическая обработка включала расчет средних значений, доверительных интервалов, долей (%) и коэффициентов согласованности. Для проверки различий применялись критерии $\chi^2$ и t-тест, статистически значимым считался уровень $p < 0,05$.

**Результаты и обсуждение.** Приводим конкретные результаты ультразвуковых исследований в комбинации с системами искусственного интеллекта для точной диагностики холелитиаза (рис.1).

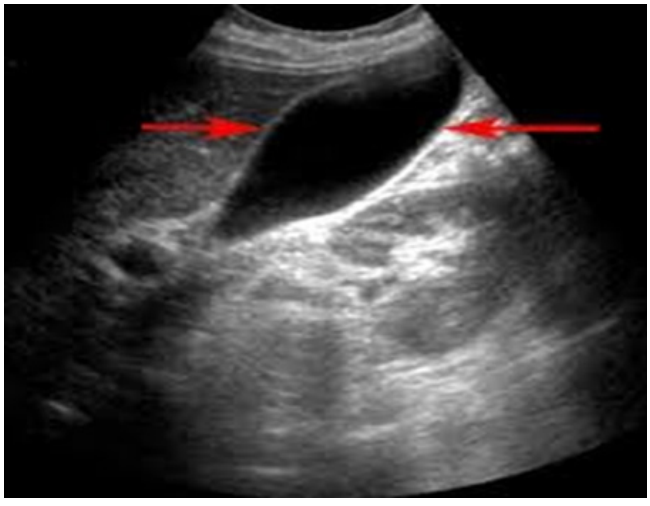


*Рис.1. Сканограмма нормы желчного пузыря.*
*Fig. 1. Scanogram of the normal gallbladder.*

Результаты анализа ультразвукового изображения с применением искусственного интеллекта. Проведён анализ ультразвукового изображения органов билиарной системы с использованием алгоритмов искусственного интеллекта, с фокусом на область желчного пузыря. На представленном изображении визуализируется удлинённая анэхогенная структура, анатомически соответствующая проекции желчного пузыря. Контуры стенок органа чётко очерчены и обозначены маркерами (красные стрелки).

Стенки желчного пузыря визуализируются как тонкие, ровные и однородные по всей протяжённости, без признаков утолщения, деформации или инфильтративных изменений. Просвет желчного пузыря полностью анэхогенен, что свидетельствует о наличии однородного жидкостного содержимого, соответствующего желчи. Внутрипросветные эхосигналы отсутствуют, что позволяет исключить наличие конкрементов, билиарного сладжа либо внутрипросветных объемных образований.

Акустическая тень за какими-либо структурами в просвете желчного пузыря не определяется, что дополнительно подтверждает отсутствие кальцифицированных конкрементов. Признаков перихолецистической жидкости также не выявлено, что свидетельствует об отсутствии ультразвуковых признаков воспалительного процесса.

Интерпретация и потенциальные находки. С учётом выявленных ультразвуковых характеристик — анэхогенного просвета, тонких и ровных стенок, отсутствия внутрипросветных включений и перихолецистической жидкости — представленное изображение в целом соответствует нормальному, физиологически наполненному желчному пузырю. Ультразвуковые признаки холелитиаза, билиарного сладжа и острого холецистита (утолщение стенок, наличие перихолецистической жидкости) не обнаружены.

На рис.2. представлен вариант УЗИ-картины холелитиаза.

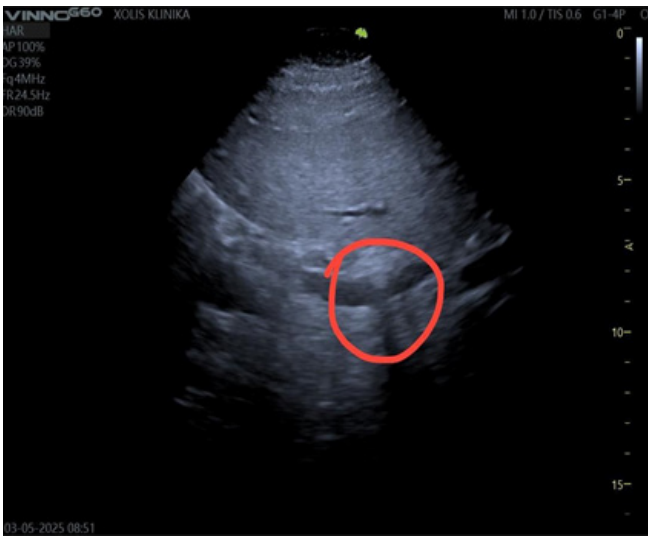



*Рис.2. Вариант УЗИ-картины холелитиаза.*
*Fig. 2. A variant of ultra-sound image of cholelithiasis.*

Описание ультразвукового изображения и результаты анализа. Представленное изображение является ультразвуковым сканированием верхнего отдела брюшной полости с фокусом на область желчного пузыря. Исследование выполнено в монохромном режиме. В зоне, обозначенной красным кругом, визуализируется структура, морфологически и анатомически соответствующая желчному пузырю. Просвет желчного пузыря преимущественно анэхогенный, что соответствует наличию однородного жидкостного содержимого — желчи. Вместе с тем, внутри просвета определяется чётко очерченное гиперэхогенное образование. Указанное образование сопровождается выраженной дистальной акустической тенью, что является характерным ультразвуковым признаком кальцифицированных структур.

Стенки желчного пузыря, в пределах доступной визуализации, выглядят тонкими, ровными и однородными, без признаков утолщения или деформации. В данной проекции не выявлено признаков перихолецистической жидкости, что может свидетельствовать об отсутствии выраженного воспалительного процесса на момент исследования.

Интерпретация и потенциальные находки. С учётом выявленных ультразвуковых характеристик — наличия гиперэхогенного образования с выраженной дистальной акустической тенью в просвете желчного пузыря — наиболее вероятной диагностической находкой является холелитиаз (желчнокаменная болезнь), обусловленный присутствием конкремента в полости желчного пузыря.

Классический вариант УЗИ-картины холелитиаза представлено на рис.3.




*Рис.3. Классический вариант УЗИ-картины холелитиаза.*
*Fig. 3. Classic ultrasound image of cholelithiasis.*

Заключение, основанное на анализе ультразвукового изображения с применением искусственного интеллекта. Представленное изображение является ультразвуковым сканированием (ультрасонограммой) органов брюшной полости. В области исследования присутствует маркер «LIVER RT», указывающий на визуализацию правой доли печени, в проекции которой определяется желчный пузырь.

Желчный пузырь представлен анэхогенной, грушевидной структурой, анатомически соответствующей его просвету. Внутри полости желчного пузыря визуализируется чётко отграниченное, выраженно гиперэхогенное образование, сопровождающееся формированием интенсивной дистальной акустической тени. Указанная особенность отмечена стрелкой, указывающей непосредственно на конкремент и ассоциированную с ним акустическую тень. Стенка желчного пузыря в представленном ультразвуковом ракурсе не демонстрирует признаков

утолщения; однако детальная оценка её толщины и структурных характеристик ограничена ввиду анализа одного статического изображения.

Интерпретация и потенциальные находки. Наличие гиперэхогенного образования с чётко выраженной дистальной акустической тенью в просвете желчного пузыря является классическим ультразвуковым признаком холелитиаза (желчнокаменной болезни), что свидетельствует о присутствии желчного конкремента.

Сканограмма хронического калькулезного холецистита представлено на рис.4.

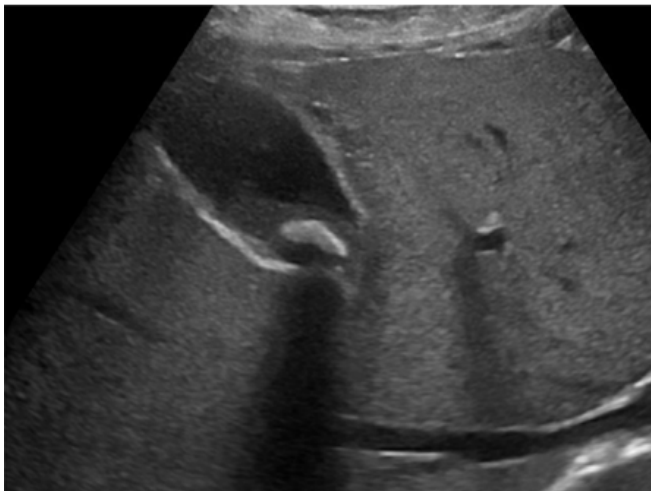


*Рис.4. Сканограмма хронического калькулезного холецистита Fig. 4. Scanogram of chronic calculous cholecystitis*

Анализ ультразвукового медицинского изображения с применением технологий искусственного интеллекта рис.4. На представленном ультразвуковом изображении визуализируется желчный пузырь, который определяется как анэхогенная (гипоэхогенная) структура, что является типичным ультразвуковым признаком органа, заполненного жидкостным содержимым. В просвете желчного пузыря выявляется одиночное, чётко контурированное, выраженно гиперэхогенное образование.

Указанное образование сопровождается формированием отчётливой дистальной акустической тени, что является характерным ультразвуковым признаком кальцифицированных структур. Стенка желчного пузыря в пределах доступной визуализации выглядит тонкой, ровной и однородной, без признаков утолщения или структурных изменений. Окружающая паренхима печени характеризуется относительно гомогенной эхоструктурой, без очевидных очаговых или диффузных изменений в данной проекции.

Интерпретация и потенциальные находки. Выявление выраженно гиперэхогенного образования с дистальной акустической тенью в просвете желчного пузыря является классическим ультразвуковым признаком нали-чия конкремента и указывает на холелитиаз (желчнокаменную болезнь). Отсутствие утолщения стенки желчного пузыря, как правило, не соответствует ультразвуковым критериям острого холецистита; однако для окончатель-ной оценки клинической значимости выявленных изменений требуется клинико-лабораторная корреляция и, при необходимости, динамическое ультразвуковое наблюдение.

Интересный случай представлен на рис.5.



*Рис.5. Состояние после холецистэктомии. Холедохолитиаз. Fig. 5. Condition after cholecystectomy. Choledocholithiasis.*

Анализ ультразвукового исследования органов брюшной полости с применением искусственного интеллекта (Рис.5). Представленное изображе-ние является ультразвуковым сканом органов брюшной полости, выпол-ненным в серо шкальном режиме. В центральной части изображения визуализируется анатомическая структура с гипоэхогенным или анэхогенным содержимым, морфологически соответствующая зоне билиарной системы. Стенка данной структуры, предположительно представляющая ложе желчного пузыря, выглядит умеренно утолщённой; однако отсутствие количественных измерений ограничивает возможность объективной оценки данного признака. Окружающие паренхиматозные ткани демонстрируют эхогенность, характерную для печёночной паренхимы, без явных очаговых или диффузных изменений в представленной проекции.

Интерпретация и потенциальные находки. На основании выявленных ультразвуковых характеристик возможно предположить состояние после холецистэктомии. Визуализация множественных выраженно гиперэхогенных включений с формированием дистальной акустической тени в просвете холедоха является высокоспецифичным ультразвуковым признаком холедохолитиаза. Стрелкой на изображении обозначены предполагаемые конкременты общего желчного протока.

Ограничения и отказ от ответственности. Необходимо отметить, что настоящий анализ представленных УЗИ-сканограмм, выполнен с использованием алгоритмов искусственного интеллекта и основан исключительно на визуальных данных, представленных на одном ультразвуковом изображении. Полученная информация не является медицинским диагнозом и не может использоваться в качестве такового. Для постановки точного диагноза, определения тактики лечения и клинической интерпретации выявленных изменений необходима консультация квалифицированного врача-специалиста с учётом клинических, лабораторных и дополнительных инструментальных данных.

**Обсуждение.** Результаты нашего исследования коррелируют с мировыми тенденциями развития «умной» хирургии. Данные Wu et al. (2024) и Ivanov et al. (2025) подчеркивают важность POCUS как первичного звена, однако именно внедрение ИИ позволяет перевести

этот метод из категории «ориентировочного» в категорию «высокоточного». В отличие от классиче-ских методов стратификации рисков (Patel et al., 2025), предложенный нами комплексный подход на базе платформы «МедСкан AI» обеспечивает интраоперационную навигацию в режиме реального времени. Это особенно критично при атипичной анатомии или выраженном инфильтративном процессе, когда визуализация борозды Рувьера и треугольника Кало затруднена. Несмотря на достигнутые показатели точности, остается актуальным во-прос валидации алгоритмов на больших гетерогенных выборках. Тем не менее, соответствие данного исследования государственной стратегии развития технологий ИИ в Республике Узбекистан до 2030 года подчеркивает его фундаментальную и прикладную значимость для отечественного здра-воохранения.

**Выводы.** Мультимодальная интеграция ИИ в ультразвуковую диагностику холелитиаза обеспечивает диагностическую точность свыше 90%, минимизируя субъективность интерпретации данных.

Использование нейросетевых моделей архитектуры YOLO позволяет автоматизировать процесс идентификации критических анатомических структур, что повышает безопасность лапароскопических вмешательств.

Алгоритмическая оценка критериев CVS является эффективным инструментом поддержки принятия врачебных решений, позволяя стандартизировать хирургическую технику и снизить операционные риски.

**Список литературы:**


1. Wu, X., Li, K., Kou, S., Wu, X., & Zhang, Z. (2024). The Accuracy of Point-of-Care Ultrasound in the Detection of Gallbladder Disease: A Meta-Analysis. Academic Radiology, 31(4), 1336–1343. doi:10.1016/j.acra.2023.09.029.
2. Boccatonda, A., Schiavone, C., Serra, C., & Piscaglia, F. (2025). Gallbladder Polyps: Ultrasound Diagnosis, Updated Guidelines, and Clinical Management. Ultraschall in der Medizin (Stuttgart, Germany: 1980), 46(1). doi:10.1055/a-2655-8601.
3. Patel, M. D., Young, S. W., Patel, A. G., Chen, L., & Dahiya, N. (2025). Evaluating and Communicating Probability of Acute Cholecystitis Consistently Using a Data-Derived Risk Stratification Algorithm Synthesizing Ultrasound and Clinical Parameters. Abdominal Radiology (New York), 50(2). doi:10.1007/s00261-025-05203-4.
4. Ivanov, D., Cannata, D., Chin, K. A., et al. (2025). Evolution of Second-ary Findings in Acute Cholecystitis: A Temporal Analysis From Point-of-Care Ultrasound to Subsequent Imaging. The Journal of Emergency Medicine, 78(3), 266–274. doi: 10.1016/j.jemermed.2025.03.020.
5. Li, H., Cai, Y. Y., Li, Q. S., et al. (2025). Differential Diagnosis of Gallbladder Cholesterol Polyps and Adenomas Using Contrast-Enhanced Ultra-sound-Morphology and Perfusion Features. Abdominal Radiology (New York), 50(3). doi:10.1007/s00261-025-05125-1.
6. Nugent, J. P., Li, J., Pang, E., & Harris, A. (2023). What's New in the Hot Gallbladder: The Evolving Radiologic Diagnosis and Management of Acute Cholecystitis. Abdominal Radiology (New York), 48(1), 31–46. doi:10.1007/s00261-022-03451-2.
7. Runde, R., Auyang, E. D., Ng, R., et al. (2023). The Gallbladder: What's New in 2022?. Abdominal Radiology (New York), 48(1), 2–28. doi:10.1007/s00261-022-03429-0.
8. Jenssen, C., Lorentzen, T., Dietrich, C. F., et al. (2022). Gallbladder Polyps and Gallbladder Wall Thickening-a World Federation of Ultrasound in Medicine and Biology (WFUMB) Position Paper. Ultrasound in Medicine & Biology, 48(12), 2355–2378. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2022.06.016.
9. Klimkowski, S. P., Fung, A., Menias, C. O., & Elsayes, K. M. (2022). Gallbladder Imaging Interpretation Pearls and Pitfalls: Ultrasound, Computed Tomography, and Magnetic Resonance Imaging. Radiologic Clinics of North America, 60(5), 809–824. doi:10.1016/j.rcl.2022.05.002.
10. Choi, Y. H., Park, J. Y., Lee, S. Y., et al. (2025). Diagnostic Performance of Real-Time Artificial Intelligence Using Deep Learning Analysis of Endoscopic Ultrasound Videos for Gallbladder Polypoid Lesions. Scientific Reports, 15. doi:10.1038/s41598-025-29179-9.
11. Bektaş, M., Chia, C. M., Burchell, G. L., et al. (2024). Artificial Intelli-gence-Aided Ultrasound Imaging in Hepatopancreatobiliary Surgery: Where Are We Now?. Surgical Endoscopy, 38(9), 4869–4879. doi:10.1007/s00464-024-11130-0.
12. Ramai, D., & Collins, B. O. (2025). Deep Learning Methods in the Imag-ing of Hepatic and Pancreaticobiliary Diseases. Journal of Clinical Gastroenterology, 59(5), 405–411. doi:10.1097/MCG.0000000000002125.
13. Graumann, O., Cui, X. W., Goudie, A., et al. (2025). Artificial Intelligence in Abdominal, Gynecological, Obstetric, Musculoskeletal, Vascular and Inter-ventional Ultrasound. Ultrasound in Medicine & Biology, 51(7). doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2025.07.008.
14. Cai, L., & Pfob, A. (2025). Artificial Intelligence in Abdominal and Pelvic Ultrasound Imaging: Current Applications. Abdominal Radiology (New York), 50(4), 1775–1789. doi:10.1007/s00261-024-04640-x.

УДК: 616.379-008.64

# ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОЖИРЕНИЯ НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА ПРИ ТРАДИЦИОННЫХ ПОДХОДАХ К ЛЕЧЕНИЮ

*Абдуллажанов Б.Р., Ботиров А.К., Мадвалиев Б.Б., Ботиров Ж.А.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан.*

# АНЪАНАВИЙ ДАВОЛАШ ЁНДАШУВЛАРИДА 2-ТИП ҚАНДЛИ ДИАБЕТ ФОНИДА СЕМИРИШНИ ХИРУРГИК ДАВОЛАШ

*Абдуллажанов Б.Р., Ботиров А.К., Мадвалиев Б.Б., Ботиров Ж.А.*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон, Андижон.*

# SURGICAL TREATMENT OF OBESITY ASSOCIATED WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS USING TRADITIONAL TREATMENT APPROACHES

*Abdullajanov B.R., Botirov A.K., Madvaliyev B.B., Botirov J.A.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan, Andijan.*

***Аннотация:*** *Авторы сообщают, что проведённый анализ хирургического лечения больных с ожирением на фоне СД-2 типа в группе сравнения позволил выявить ряд существенных недостатков традиционной тактики, включающих ограничение возрастных показаний к операциям, недостаточную дифференциацию выбора вида БОВ, игнорирование длительности течения СД-2 типа и отсутствие стандартизированного лечебно-диагностического алгоритма.*

***Ключевые слова.*** *Ожирение, сахарный диабет 2 типа (СД-2 типа), бариатрические оперативные вмешательства (БОВ), гастрошунтирующие операции (ГШ), индекс массы тела (ИМТ).*

***Аннотация.*** *Муаллифлар 2-тип қандли диабет фонида семириш билан огриган беморларни хирургик даволаш бўйича таққослаш гуруҳида ўтказилган таҳлил анъанавий тактиканинг бир қатор жиддий камчиликларини аниқлаш имконини берганини маълум қиладилар. Ушбу камчиликларга операцияларга ёш кўрсаткичларининг чекланганлиги, бариатрия оператив аралашуви турини танлашда етарли дифференциациянинг мавжуд эмаслиги, 2-тип қандли диабет давомийлигини инобатга олмаслик ҳамда стандартлаштирилган даволаш-диагностика алгоритмининг йўқлиги киради.*

***Калит сўзлар:*** *семириш, 2-тип қандли диабет (ҚД-2 типи), бариатрия оператив аралашувлари (БОА), гастрошунтирловчи операциялар (ГШ), тана массаси индекси (ТМИ).*

***Abstract.*** *The authors report that the analysis of surgical treatment outcomes in patients with obesity associated with type 2 diabetes mellitus in the comparison group revealed a number of significant shortcomings of traditional surgical strategies. These included age-related limitations for surgical interventions, insufficient differentiation in the selection of bariatric surgical procedures, disregard for the duration of type 2 diabetes mellitus, and the absence of a standardized diagnostic and therapeutic algorithm.*

***Keywords:*** *obesity, type 2 diabetes mellitus (T2DM), bariatric surgical interventions (BSI), gastric bypass surgery (GBS), body mass index (BMI).*

**Актуальность проблемы.** Современные международные исследования свидетельствуют о неуклонном росте распространённости ожирения и СД-2 типа, причём эти две патологии рассматриваются как взаимосвязанные эпидемии XXI века. Согласно данным International Diabetes Federation и систематических обзоров последних лет, более 85–90 % пациентов с СД-2 типа имеют избыточную массу тела или ожирение, а морбидное ожирение существенно увеличивает риск манифестации диабета в молодом возрасте [1]. Актуальность проблемы определяется прогрессирующим ростом распространенности МО в сочетании с СД-2 типа. По данным ВОЗ мировая эпидемия избыточного веса в наши дни охватывает 1,9 миллиардов человек, из них более 300 млн страдают ожирением [2]. Решение данных вопросов послужило поводом для проведения настоящего исследования.

**Целью исследования** является улучшение результатов хирургического лечения ожирения в т.ч. морбидного ожирения на фоне СД-2 типа, путем обоснования дифференцированного подхода к бариатрическим оперативным вмешательствам.

**Материал и методы исследования.** В основу работы положены результаты ретроспективного и проспективного анализа 159 больных с морбидным ожирением (МО) на фоне СД-2 типа за период 2023 по 2024гг. подлежащих хирургическому лечению в частной клинике «Сехат» г. Андижана и в третьем хирургическом отделении Клиники Андижанского государственного медицинского института.

Согласно цели и задачам исследования условно выделена на две группы:

- **группа сравнения** – (2023 год) - 57 (35,8%) больных, которым проведен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения с соблюдением традиционных подходов;

- **основная группа** – (2024 год) - 102 (64,2%) больных, которым проведено проспективное исследование результатов хирургического лечения с использованием дифференцированного подхода к выполнению бариатрических оперативных вмешательств.

Для достижения цели и задач исследования проводили общеклинические, лабораторные, биохимические, инструментальные и статистические методы исследования согласно протоколам, утвержденной Министерством Здравоохранения Республики Узбекистан.

**Результаты и их обсуждение.** В группе сравнения,

включавшей 57 больных с морбидным ожирением на фоне сахарного диабета 2 типа, преобладали пациенты трудоспособного возраста. Возрастную категорию 19–44 лет составили 18 (31,6%) больных, из которых мужчины - 8 (14,0%), женщины - 10 (17,5%). Основную долю составили пациенты в возрасте 45–59 лет - 39 (68,4%) человек, в том числе 20 (35,1%) мужчин и 19 (33,3%) женщин, что имеет важное медицинское и социально-экономическое значение.

Ретроспективный анализ показал, что в группе сравнения хирургические вмешательства пациентам моложе 18 лет и старше 60 лет не выполнялись, несмотря на наличие у отдельных больных настойчивых требований к оперативному лечению. Это было обусловлено соблюдением общепринятых международных и национальных рекомендаций в бариатрической хирургии, ограничивающих выполнение операций возрастным интервалом 18–60 лет.

В группе сравнения у 22 (38,6%) больных диагностирована первая степень ожирения (ИМТ 30,0–34,9 кг/м²), у 26 (45,6%) - вторая степень (ИМТ 35,0–39,9 кг/м²), у 9 (15,9%) - третья степень ожирения (ИМТ ≥40 кг/м²).

При первой степени ожирения из 22 (38,6%) больных в группе сравнения длительность заболевания СД-2 типа до 2 лет отмечено в 7 (12,3%) случаев, 2-5 лет – в 12 (21,1%), 6-10 лет – в 1 (1,7%) и более 10 лет – в 2 (3,5%) случаев. При второй степени ожирения из 26 (45,6%) больных группы сравнения длительность заболевания СД- типа до 2 лет отмечено в 4 (7,0%) случаев, 2-5 лет – в 10 (17,5%), 6-10 лет – в 9 (5,8%) и более 10 лет – в 3 (5,3%) случаев. При третьей степени ожирения (морбидное ожирение) из 9 (15,9%) больных группы сравнения длительность заболевания СД-2 типа до 2 лет отмечено в 1 (1,8%) случаев, 2-5 лет – в 1 (1,8%), 6-10 лет – в 4 (7,0%) и более 10 лет – в 3 (5,3%) случаев.

При выборе хирургической тактики принципиальное значение имели степень ожирения и длительность течения СД-2 типа. Анализ показал, что при первой степени ожирения преобладали больные с относительно небольшой длительностью СД-2 типа (до 5 лет), тогда как при второй и особенно третьей степени ожирения возрастала доля пациентов с длительным анамнезом заболевания (6–10 лет и более 10 лет). Это указывает на прогрессирование метаболических нарушений по мере утяжеления ожирения и подчёркивает необходимость более радикального хирургического подхода у данной категории пациентов.

**Эффективность консервативного лечения (анамнестические данные).** Анализ анамнестических данных показал, что все пациенты группы сравнения неоднократно получали курсы консервативного лечения как в амбулаторных, так и в стационарных условиях. Лечебные диеты и различные варианты голодания применялись у 100% больных. Однако после прекращения консервативной терапии в короткие сроки происходил возврат к исходной массе тела, а в ряде случаев - её дальнейшее увеличение.

Психотерапевтические методы и гипнотерапия характеризовались кратковременным эффектом. При детальном опросе большинство больных отмечали выраженное чувство голода, снижение чувства насыщения и преобладание в рационе углеводной пищи, что свидетельствует о нарушении механизмов регуляции пищевого поведения и ограниченной эффективности консервативных методов лечения у пациентов с морбидным ожирением на фоне СД-2 типа.

Ретроспективный анализ показал, что частота сопутствующей терапевтической патологии возрастала по мере увеличения степени ожирения. Так, при первой степени ожирения сопутствующие заболевания выявлены у 3 (21,4%) больных, при второй - у 11 (35,5%), а при третьей степени (морбидное ожирение) - у 6 (50,0%) пациентов. Ретроспективный анализ результатов БОВ показал, существенное влияние сопутствующей патологии на исходы хирургического лечения.

Продольная резекция желудка (ПРЖ) выполнена у 20 (35,1%) больных, тогда как мини-гастрошунтирующие операции (МГШ) - у 37 (64,9%) пациентов. Следует отметить, что ПРЖ чаще применялась у больных с первой и второй степенью ожирения, в то время как при морбидном ожирении преимущество отдавалось мини-гастрошунтированию. Вместе с тем ретроспективный анализ показал, что выбор объёма хирургического вмешательства не всегда учитывал длительность СД-2 типа и выраженность сопутствующей патологии, что в дальнейшем отразилось на частоте послеоперационных осложнений. Все послеоперационные осложнения были условно разделены на три группы: специфические осложнения, связанные непосредственно с выполнением бариатрического вмешательства; раневые осложнения; осложнения общего характера (табл.1).

**Характер осложнений в группе сравнения.**

*Таблица 1*

| Степень ожирения | ИМТ | Характер осложнений (n=57) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Связанные с бариатрической операцией | | Раневые | | Общие | |
| | | абс | % | абс | % | абс | % |
| -первая | 30,0-34,9 | 4 | 7,0 | 5 | 8,8 | 2 (1) | 3,5 |
| -вторая | 35,0-39,9 | 3 | 5,3 | 1 | 1,75 | 3 (1) | 5,3 |
| -третья | Более 40 | 2 | 3,5 | 1 | 1,75 | 4 (1) | 7,0 |
| -Всего: | | 9 | 15,8 | 7 | 12,3 | 9 (2) | 15,8 |

*Примечание: в скобках указано число летальных исходов.*

Как видно из таблицы 1, в группе сравнения анализ осложнений раннего послеоперационного периода показал, что специфические осложнения зарегистрированы у 9 (15,8%) больных, раневые осложнения - у 7 (12,3%), осложнения общего характера - у 9 (15,8%) пациентов.

Особое внимание заслуживает тот факт, что осложнения общего характера сопровождались летальными исходами в 4 (7,0%) случаях. Частота осложнений и летальность возрастали по мере увеличения степени ожирения, что свидетельствует о высокой хирургической и анестезиологической нагрузке

у пациентов с морбидным ожирением и длительным анамнезом СД-2 типа.

Проведённый ретроспективный анализ результатов хирургического лечения больных с ожирением на фоне СД-2 типа в группе сравнения позволил выявить ряд существенных упущений и методологических недостатков традиционного подхода, оказывавших отрицательное влияние на непосредственные и отдалённые результаты лечения.

**1. Возрастные ограничения как фактор недооказания хирургической помощи.** В группе сравнения оперативные вмешательства выполнялись исключительно пациентам в возрастном диапазоне 18–60 лет. Больные подросткового возраста (16–18 лет), а также пациенты старше 60 лет (до 67 лет), несмотря на наличие клинических показаний, выраженные метаболические нарушения и неэффективность консервативной терапии, не рассматривались в качестве кандидатов на хирургическое лечение.

Данный подход ограничивал возможности коррекции тяжёлых форм ожирения и СД-2 типа у указанных категорий больных, приводя к дальнейшему прогрессированию заболевания, утяжелению сопутствующей патологии и формированию необратимых органных изменений. В последующем клинический опыт показал, что при адекватной предоперационной подготовке и индивидуализации хирургической тактики выполнение бариатрических операций возможно и целесообразно как у пациентов подросткового возраста, так и у больных старше 60 лет.

**2. Недостаточная дифференциация выбора вида бариатрического вмешательства.** Анализ структуры оперативных вмешательств в группе сравнения показал, что продольная резекция желудка (ПРЖ) применялась у больных с различной степенью ожирения, включая пациентов с третьей степенью (морбидное ожирение). В то же время ретроспективный анализ клинических исходов свидетельствовал о том, что у больных с выраженными метаболическими нарушениями и длительным анамнезом СД-2 типа рестриктивные вмешательства не всегда обеспечивали стойкий метаболический эффект. Отсутствие чётких критериев отбора пациентов для ПРЖ и гастрошунтирующих операций приводило к неоптимальному выбору хирургической тактики. Последующий клинический опыт показал, что ПРЖ является оптимальной операцией преимущественно при первой степени ожирения и у ограниченного контингента больных со второй степенью, тогда как при третьей степени ожирения и длительном течении СД-2 типа предпочтение должно отдаваться метаболически более эффективным гастрошунтирующим вмешательствам, в частности мини-гастрошунтированию.

**3. Недооценка длительности сахарного диабета 2 типа при выборе хирургической тактики.** В группе сравнения длительность течения СД-2 типа не рассматривалась как один из ключевых критериев при выборе объёма оперативного вмешательства. Между тем установлено, что у пациентов с длительностью заболевания более 6–10 лет выраженность инсулинорезистентности, β-клеточной дисфункции и метаболических нарушений существенно выше, что требует применения операций с выраженным гормонально-метаболическим эффектом. Игнорирование данного фактора способствовало снижению эффективности хирургического лечения и увеличению частоты осложнений у пациентов с длительным анамнезом СД-2 типа.

**4. Высокая частота послеоперационных осложнений.** Анализ послеоперационных осложнений в группе сравнения показал относительно высокую частоту как специфических, так и неспецифических осложнений. Специфические осложнения, связанные непосредственно с бариатрическими вмешательствами, были зарегистрированы у 15,8% больных, раневые осложнения - у 12,3%, осложнения общего характера - у 15,8% пациентов, при этом летальность составила 7,0%. Рост частоты осложнений и летальных исходов по мере увеличения степени ожирения свидетельствует о недостаточной индивидуализации хирургической тактики, а также о необходимости совершенствования предоперационной оценки, технических приёмов выполнения операций и послеоперационного ведения больных.

**5. Отсутствие стандартизированного лечебно-диагностического алгоритма.** В группе сравнения хирургическое лечение проводилось без использования унифицированного лечебно-диагностического алгоритма, учитывающего возраст пациента, степень ожирения, длительность СД-2 типа, выраженность сопутствующей патологии и функциональные резервы организма. Решения о виде оперативного вмешательства принимались преимущественно эмпирически.

**Заключение.** Проведённый анализ хирургического лечения больных с ожирением на фоне СД-2 типа в группе сравнения позволил выявить ряд существенных недостатков традиционной тактики, включающих ограничение возрастных показаний к операциям, недостаточную дифференциацию выбора вида БОВ, игнорирование длительности течения СД-2 типа и отсутствие стандартизированного лечебно-диагностического алгоритма. Высокая частота специфических и неспецифических послеоперационных осложнений, а также наличие летальных исходов свидетельствуют о необходимости оптимизации хирургической тактики и совершенствования технических приёмов выполнения операций. Полученные данные обосновывают целесообразность разработки и внедрения усовершенствованного лечебно-диагностического алгоритма и модифицированных методик бариатрических вмешательств, направленных на улучшение непосредственных и отдалённых результатов лечения данной категории пациентов.

**Список литературы:**

1. Иванов С.А., Петров В.И., Смирнова Н.В. Эпидемиология ожирения и сахарного диабета 2-го типа в России: обзор современных данных //Журн. «Диабетология». -2023; № 2: 45–58.

2. WHO. Ожирение и избыточный вес: данные ВОЗ от 21.12.2019. https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight.

УДК: 616.65-006.6-089.87:621.373

# ЛАЗЕРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ В ЛЕЧЕНИИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (обзор литературы)

*Махаммаджанов Т.А., Эргашев Б.А., Ботиров Ж.А., Ботиров А.К.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан.*

# ПРОСТАТА БЕЗИНИНГ ЯХШИ СИФАТЛИ ГИПЕРПЛАЗИЯСИНИ ДАВОЛАШДА ЛАЗЕР ТАЪСИРИ ВА ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАР ҲОЛАТИ (адабиётлар таҳлили)

*Махаммаджанов Т.А., Эргашев Б.А., Ботиров Ж.А., Ботиров А.К.*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон, Андижон.*

# LASER THERAPY AND THE CURRENT STATE OF CHALLENGES IN THE TREATMENT OF BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA (Literature Review)

*Maxammadjanov T.A., Ergashev B.A., Botirov J.A., Botirov A.K.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan, Andijan.*

***Аннотация:*** *Авторы сообщают, что ДГПЖ остаётся высокой клинической значимой проблемой среди мужчин старше 50 лет. ТУРП эффективна, но имеет ограничения, особенно по объёму железы и частоте осложнений. HoLEP демонстрируют лучшие краткосрочные и долгосрочные результаты. Авторы заключают, что необходим комплексный подход с учётом факторов риска, индивидуализации тактики и внедрения современных малоинвазивных методов. В Узбекистане есть необходимость систематизации данных и разработки алгоритмов оптимизированного хирургического лечения, что делает настоящее исследование актуальным и новаторским.*
***Ключевые слова.*** *Доброкачественная гиперплазия предстательной железы, ТУРП, HoLEP.*

***Аннотация.*** *Муаллифлар билдиришича, простата безининг яхши сифатли гиперплазияси (ПБГП) 50 ёшдан ошган эркаклар орасида клиник аҳамияти юқори бўлган муаммо сифатида қолмоқда. Трансуретрал простатэктомия (ТУРП) самарали бўлса-да, айниқса простата ҳажми ва операциядан кейинги асоратлар частотаси бўйича айрим чекловларга эга. Лазерли простата мини-энуклеацияси (HoLEP) эса қисқа ва узоқ муддатли натижалар бўйича юқори самарадорликни кўрсатади. Муаллифлар хулоса қилиб айтишича, хавф омиллари, индивидуаллаштирилган хирургик тактика ва замонавий каминвазив усулларни ҳисобга олган комплекс ёндашув зарур. Ўзбекистонда маълумотларни тизимлаштириш ва оптималлаштирилган хирургик даволаш алгоритмларини ишлаб чиқиш эҳтиёжи мавжуд бўлиб, бу тадқиқотни долзарб ва инновацион қилади.*
***Калит сўзлар:*** *Простата безининг яхши сифатли гиперплазияси; ТУРП; HoLEP.*

***Abstract.*** *The authors report that benign prostatic hyperplasia (BPH) remains a clinically significant problem among men over 50 years of age. TURP is effective but has limitations, particularly regarding prostate volume and complication rates. HoLEP demonstrates superior short-term and long-term outcomes. The authors conclude that a comprehensive approach is necessary, taking into account risk factors, individualized surgical tactics, and the implementation of modern minimally invasive techniques. In Uzbekistan, there is a need for systematic data collection and the development of optimized surgical treatment algorithms, which makes this study both relevant and innovative.*
***Keywords.*** *Benign prostatic hyperplasia, TURP, HoLEP.*

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) остаётся одной из самых распространённых урологических патологий у мужчин старших возрастных групп. Эпидемиологические исследования показывают, что частота ДГПЖ у мужчин 50–60 лет - 40–50%, а после 70 лет - до 80% [4;12;24]. В Узбекистане точные данные ограничены. Распространённость ДГПЖ и увеличение числа пациентов с крупными железами делает актуальной оптимизацию хирургической тактики, особенно в контексте снижения осложнений и улучшения функциональных результатов [10].

В настоящее время хирургическое лечение остаётся наиболее эффективным методом устранения обструктивных симптомов. В современной урологии применяют гольмиевый (HoLEP) и тулиевый (ThuLEP) и зеленый (Green Light) лазеры, которые снижают частоту осложнений, но ограничения сохраняются при узкой уретре и больших объёмах простаты [28].

В мировой практике в последние годы находит применение MiLEP – это минимально инвазивная лазерная энуклеация предстательной железы, которая используется при ДГ ПЖ. Этот метод заключается в удалении увеличенной части простаты с помощью лазера и характеризуется высокой эффективностью, при этом минимизируя риски таких осложнений, как недержание мочи и стриктуры уретры, за счет более щадящей техники и использования тонких инструментов [19].

Развитие лазерных технологий открыло новые возможности щадящего лечения. Методы HoLEP и их модификации продемонстрировали сопоставимую или более высокую эффективность при значительно меньшем риске осложнений и более короткой реабилитации [16]. Однако, несмотря на широкое внедрение лазерных методик, остаются нерешёнными вопросы дифференцированного выбора метода вмешательства с учётом возраста, объёма простаты и коморбидного статуса пациента, а также стандартизации предоперационной подготовки и послеоперационного ведения. К тому же относительно вкcокая частота таких последствий оперативных вмешательств как недержание мочи и стриктуры уретры, вызывают настоятельную необходимость оптимизации хирургической тактики с учётом индивидуальных факторов риска, улучшении ближайших и отдаленных функциональных результатов, снижении частоты осложнений и повторных

вмешательств [5].

Рост продолжительности жизни, увеличение распространённости метаболического синдрома и сахарного диабета приводят к неуклонному увеличению числа пациентов с этой патологией [1].

Классическая трансуретральная резекция простаты (ТУРП) десятилетиями считалась «золотым стандартом» хирургического лечения [2;30]. Однако высокий риск кровотечений, послеоперационных стриктур и ретроградной эякуляции, особенно у пациентов старших возрастных групп, привёл к активному внедрению щадящих технологий, среди которых особое место заняли лазерные методы. Современные лазерные методики характеризуются прецизионностью, выраженным гемостатическим эффектом, возможностью выполнения операции при приёме антикоагулянтов и минимальным воздействием на окружающие ткани [15;29].

Лазерное излучение используется в урологии более трёх десятилетий. Его основное преимущество заключается в возможности селективного удаления гиперплазированной ткани с одновременной коагуляцией сосудов. Это обеспечивает выраженный гемостатический эффект, сокращает кровопотерю, снижает риск трансфузий и уменьшает время катетеризации [15;24;27].

Существует несколько диапазонов лазерного излучения, применяемых в хирургии ДГПЖ: Nd: YAG (1064 нм) - обладает высокой глубиной проникновения, используется для коагуляции тканей; Holmium: YAG (2100 нм) - обеспечивает прецизионную резекцию и энуклеацию (методика HoLEP); Диодные лазеры (810–980 нм) - обеспечивают хорошее соотношение резекции и коагуляции, при этом обладают компактностью и меньшей стоимостью оборудования [9;29].

Особенностью лазерных технологий является их универсальность: они могут применяться как для энуклеации, так и для вапоризации тканей простаты, а также как компонент физиотерапевтической поддержки в послеоперационном периоде [3;15;25].

Наиболее изученными лазерными технологиями в хирургии простаты являются HoLEP, ThuLEP, DiLEP и PVP.

HoLEP (Holmium Laser Enucleation of the Prostate) - методика энуклеации аденоматозных узлов с последующей морцелляцией. Отличается радикальностью и долговременным эффектом, однако требует длительной кривой обучения и дорогостоящего оборудования [6;22].

ThuLEP (Thulium Laser Enucleation of the Prostate) использует тулиевый лазер (1940 нм), который обеспечивает точное рассечение тканей при умеренной глубине коагуляции [14].

DiLEP (Diode Laser Enucleation of the Prostate) основан на применении диодного лазера (940–980 нм), что позволяет достичь выраженного гемостатического эффекта и сократить интраоперационную кровопотерю [7;34].

PVP (Photoselective Vaporization of the Prostate) выполняется с использованием зелёного лазера (KTP, 532 нм). Метод эффективен при небольших размерах железы, но ограничен при объёме свыше 80–100 см³ [12;18]. Механизм действия лазера определяется взаимодействием света с тканями: абсорбцией, отражением и рассеянием. Коагуляционный эффект обусловлен локальным повышением температуры до 60–100 °C, что вызывает денатурацию белков и облитерацию мелких сосудов [8]. Диодные лазеры с длиной волны 980 нм обладают оптимальным сочетанием поглощения гемоглобином и водой, создавая эффективный баланс между резекцией и гемостазом [24;27].

Использование инструментов меньшего диаметра (до 19 Fr) позволяет снизить давление ирригационной жидкости и уменьшить травматизацию слизистой уретры, что особенно важно для пациентов пожилого возраста [3;12].

В последние годы активно исследуется низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) как элемент физиотерапевтического сопровождения хирургического лечения ДГПЖ. НИЛИ способствует улучшению микроциркуляции, уменьшает отёк тканей и ускоряет репарацию уротелия [11;27].

Чрескожное применение инфракрасного лазера (980 нм) в раннем послеоперационном периоде способствует ускорению регресса воспаления, профилактике стриктур уретры и улучшению функциональных результатов [3;17;33].

Механизм терапевтического действия НИЛИ основан на активации ферментных систем, стабилизации мембранных структур и повышении энергетического потенциала клеток за счёт стимуляции митохондриальной активности [17].

Несмотря на очевидные преимущества, лазерные технологии имеют ряд ограничений: высокая стоимость оборудования, необходимость длительного обучения хирургов и ограниченная эффективность отдельных методик при больших объёмах простаты [Robert G., 2021].

Тем не менее, направления совершенствования лазерной хирургии включают уменьшение диаметра инструментов и повышение их эргономичности, оптимизацию параметров излучения, разработку комбинированных схем лечения с использованием НИЛИ до и после операции, индивидуализацию хирургической тактики у пациентов с коморбидными состояниями [1;3;25].

Современные исследования направлены на интеграцию лазерной хирургии с патогенетически обоснованными физиотерапевтическими методами. Комбинированное применение эндоскопического удаления ткани и послеоперационного низкоэнергетического лазерного воздействия позволяет сократить сроки катетеризации, снизить частоту осложнений и улучшить качество жизни пациентов [1].

Несмотря на широкое применение ТУРП, методика имеет ряд ограничений, в частности, стриктуры уретры и повторные операции (3–7% и 5–15% соответственно), ретроградная эякуляция у большинства пациентов составляет 60–75%, ограничения по объёму железы отмечаются в пределах >80–100 мл и повышают риск осложнений. Эти данные подтверждают необходимость внедрения современных малоинвазивных методик [2;3].

HoLEP демонстрирует ряд преимуществ: возможность безопасного удаления больших объёмов простаты (>100 мл), минимальные кровотечения и сокращение времени госпитализации, снижение риска стриктур уретры при использовании модифицированных техник (тонкий инструмент 22 мм), более стабильные долгосрочные функциональные результаты, модифицированная техника HoLEP, применяемая в клинике «Соглом Авлод», показала частоту стриктуры уретры <1%, повторные операции 1–1,5%, сокращение реабилитационного периода до 1–2 дней. Эти результаты подтверждают необходимость адаптации современных методик к локальным условиям и особенностям пациентов.

В Узбекистане ТУРП проводится в основном в частных и региональных клиниках (Фергана, Ташкент, Андижан). Несмотря на широкое применение ТУРП и HoLEP, остаются нерешённые вопросы: высокий риск стриктур уретры при традиционной HoLEP; ограниченность данных о долгосрочных результатах модифицированных методик; недостаточная индивидуализация хирургической тактики с учётом факторов риска [21;23]. Это подтверждает необходимость проведения комплексных дальнейших исследований, анализа факторов риска, оценки краткосрочных и отдалённых результатов модифицированной HoLEP и разработки оптимизированного алгоритма хирургической тактики [32;35].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа факторов риска осложнений после ТУРП и HoLEP, выработкой оптимизированного алгоритма хирургического лечения и разработкой рекомендаций по внедрению модифицированных техник для снижения осложнений и повышения функционального результата.

**Резюме.** Таким образом, ДГПЖ остаётся высокой клинической значимой проблемой среди мужчин старше 50 лет. ТУРП эффективна, но имеет ограничения, особенно по объёму железы и частоте осложнений. HoLEP демонстрируют лучшие краткосрочные и долгосрочные результаты. Необходим комплексный подход с учётом факторов риска, индивидуализации тактики и внедрения современных малоинвазивных методов. В Узбекистане есть необходимость систематизации данных и разработки алгоритмов оптимизированного хирургического лечения, что делает настоящее исследование актуальным и новаторским.

**Список литературы:**


1. Богданов И.В. Лазерные технологии в хирургии простаты //М.: ГЭОТАР-Медиа. -2023.
2. Григорьев А.Н. Современные подходы к хирургическому лечению ДГПЖ //Урология. – 2019.
3. Громов В.В. Применение инфракрасных лазеров в урологии. //Урология и нефрология. –2023.
4. Иванов А.И. Лазерная и трансуретральная резекция простаты //Урологический вестник. -2010, №6, с. 15–28.
5. Корчагин Е.Н., Руднев В.П. Роль предоперационной подготовки и коррекции коморбидных состояний при ДГПЖ //Практическая медицина. -2020. №6, с. 19–25.
6. Кузнецов В.П. Лазерная хирургия предстательной железы: клинический опыт //Урологический журнал. -2021, №6, с.34–41.
7. Латыпов А.В. Диодная лазерная энуклеация предстательной железы: результаты и перспективы // Вестник урологии. –2020.
8. Петров В.И. Оптимизация лазерных технологий в хирургии предстательной железы //Хирургия. –2023.
9. Пугачёв А.Е. Лазерные технологии в урологической хирургии: современные тенденции // Урологический вестник –2021.
10. Рахимов С.А., Феофилов И.В., Арбузов И.А. Лазерные технологии в хирургии доброкачественной гиперплазии предстательной железы //Вестник урологии. -2024;12(1):80-90.
11. Семенов П.А. Низкоинтенсивное лазерное воздействие в послеоперационном периоде при ДГПЖ // Вестник лазерной медицины. – 2021.
12. Сергеев М.Ю. Миниинвазивные технологии в урологии //Клиническая практика. –2022.
13. Шабад А.Л., Горелик С.Г. Тактика ведения больных пожилого возраста с ДГПЖ: проблемы и пути решения //Вестник урологии. -2022. №2, с. 45–51.
14. Bachmann A. Thulium laser enucleation experience //World J Urol. – 2019.
15. Elhilali M.M. Laser surgery for benign prostatic obstruction //Curr Opin Urol. – 2020.
16. Elshal A.M., Elkoushy M.A. Postoperative urethral stricture: causes and management //Therapeutic Advances in Urology. -2021. 13, 1–9.
17. Elzayat E.A. Clinical benefits of adjuvant laser therapy //Lasers Med Sci. – 2022.
18. Gilling P.J., Aho T.F. Holmium laser enucleation of the prostate: a new gold standard //Nat Rev Urol. -2020; 17(3): 135-146.
19. https://urologypro.ru/vse-operatsii-zolotogo-standarta/adenoma-prostaty/milep-minimalno-invazivnaya-lazernaya-enukleatsiya, 2025.
20. Ivanov A., Chen R., et al. Patient-specific algorithms in surgical treatment of benign prostatic enlargement //World Journal of Urology. -2023. 41(7), 1783–1791.
21. Kuntz R.M. Long-term results of HoLEP. //Eur Urol. – 2020.
22. Lee K., Park H., Kim S. Long-term outcomes of HoLEP vs TURP in BPH patients //Journal of Endourology. -2020; 34(2): 123–130.
23. Lee M.H. Comparative evaluation of HoLEP and DiLEP. //J Endourol. – 2021.
24. Madersbacher S. Laser treatment evolution in BPH //BJU Int. – 2022.
25. McVary K.T., Roehrborn C.G. Personalized medicine in benign prostatic hyperplasia //Nature Reviews Urology. -2021. 18(5), 301–314.
26. Mester E. Biological effects of low-intensity laser therapy //J Photochem Photobiol B. – 2020.
27. Naspro R., Gomez Sancha F. Holmium laser enucleation of the prostate: long-term outcomes //Eur Urol. -2023; 63(4): 647-655.
28. Pokrovsky A.A. Laser techniques in urology // World J Urol. –2020.
29. Reich O., Bachmann A., et al. Predictors of postoperative morbidity in transurethral surgery for BPH // Scandinavian Journal of Urology. -2022. 56(4), 324–332.
30. Robert G. Comparative analysis of laser systems // Urol Pract. – 2021.
31. Smith J., Thompson R. Minimally invasive prostate surgery: techniques and outcomes //European Urology. -2021; 79(5): 667–675.
32. Tiefenthaler M. Low-intensity laser therapy in postoperative care. //Photomed Laser Surg. –2021.
33. Umari P. Et al. Diode Laser enucleation outcomes // Urol Int. – 2021.
34. Zhang L., Chen H. Long-term functional outcomes after modified HoLEP //Urology. -2023; 172: 110–118.

УДК: 616-002.77-07:616.61

# РОЛЬ АНТИТЕЛ К КАРБАМИЛИРОВАННЫМ БЕЛКАМ В КЛИНИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА (обзор литературы)

*Хаджиматова И.Х., Каримов М.Ш., Эшмурзаева А.А.*
*Ташкентский Государственный Медицинский Университет, Узбекистан.*

# РЕВМАТОИД АРТРИТНИНГ КЛИНИК КЕЧИШИДА КАРБАМИЛЛАНГАН ОҚСИЛЛАРГА ҚАРШИ АНТИТАНАЧАЛАРНИНГ РОЛИ (адабиётлар таҳлили)

*Хаджиматова И.Х., Каримов М.Ш., Эшмурзаева А.А.*
*Тошкент Давлат Тиббиёт Университети, Ўзбекистон.*

# THE ROLE OF ANTIBODIES TO CARBAMYLATED PROTEINS IN THE CLINICAL COURSE OF RHEUMATOID ARTHRITIS (Literature Review)

*Khadjimatova I.X., Karimov M.Sh., Eshmurzayeva A.A.*
*Tashkent State Medical University, Uzbekistan.*

***Аннотация:*** *Ревматоидный артрит представляет собой наиболее распространённое иммуновоспалительное (аутоиммунное) ревматическое заболевание, характеризующееся хроническим эрозивным поражением суставов и системным вовлечением внутренних органов. Важную роль в диагностике РА играет выявление специфических биомаркеров, к которым относятся IgM ревматоидного фактора, антитела к циклическому цитруллинированному пептиду и антитела к модифицированному цитруллинированному виментину. Ревматоидный фактор и АЦЦП включены в классификационные критерии Американской коллегии ревматологов и Европейского альянса ревматологических ассоциаций (ACR/EULAR, 2010), на основании которых выделяют серопозитивный и серонегативный варианты заболевания. В последние годы накоплен значительный объём данных о новых высокочувствительных и специфичных лабораторных маркерах ревматоидного артрита. Среди наиболее перспективных на современном этапе рассматриваются антитела к карбамилированным белкам (анти-CarP).*
***Ключевые слова:*** *ревматоидный артрит, анти-CarP, ревматоидный фактор, АЦЦП.*

***Изоҳ.*** *Ревматоид артрит энг кенг тарқалган иммун яллиғланиш (аутоиммун) ревматик касаллик бўлиб, бўғимларнинг сурункали эрозив шикастланиши ва ички органларнинг тизимли иштироки билан тавсифланади. РА диагностикасида ревматоид омилнинг ИгМ, циклик цитруллинланган пептидга антитаналар ва модификацияланган ситруллинланган виментинга антитаналарни ўз ичига олган ўзига хос биомаркерларни аниқлаш муҳим роль ўйнайди. Ревматоид омил ва АҚСЎП Америка ревматологлар коллегияси ва Европа ревматологлар ассоциациялари альянсининг таснифлаш мезонларига киритилган (АСР/ЭУЛАР, 2010), улар асосида касалликнинг серопозитив ва серонегатив вариантлари ажратилади. Сўнгги йилларда ревматоид артритнинг янги юқори сезгир ва ўзига хос лаборатория маркерлари ҳақида катта ҳажмдаги маълумотлар тўпланган. Ҳозирги босқичда карбамилланган оқсилларга қарши антитаналар (анти-СарП) энг истиқболли ҳисобланади.*
***Калит сўзлар:*** *ревматоид артрит, анти-CarP, ревматоид омил, ЦЦПА.*

***Annotation.*** *Rheumatoid arthritis is the most common immune-inflammatory (autoimmune) rheumatic disease characterized by chronic erosive joint involvement and systemic involvement of internal organs. An important role in the diagnosis of RA is played by the identification of specific biomarkers, which include IgM of the rheumatoid factor, antibodies to the cyclic citrullinated peptide, and antibodies to the modified citrullinated vitamin. Rheumatoid factor and ARCP are included in the classification criteria of the American College of Rheumatologists and the European Alliance of Rheumatological Associations (ACR/EULAR, 2010), based on which seropositive and seronegative variants of the disease are distinguished. In recent years, a significant amount of data has been accumulated on new highly sensitive and specific laboratory markers of rheumatoid arthritis. Among the most promising at the present stage are antibodies to carbamyl proteins (anti-CarP).*
***Keywords:*** *rheumatoid arthritis, anti-CarP, rheumatoid factor, ARCP.*

**Ревматоидный артрит (РА)** — хроническое аутоиммунное заболевание, сопровождающееся персистирующим воспалением синовиальной оболочки, приводящим к отёку суставов, болевому синдрому и двусторонней скованности движений, что со временем может обусловливать развитие инвалидизации (рис. 1) [44]. По современным эпидемиологическим данным, распространённость РА в мире составляет примерно 0,4–1,3% (Lin et al., 2020). Патогенез заболевания связан со сложным взаимодействием генетических факторов, внешних триггеров и случайных воздействий, включая определённые вирусные и бактериальные агенты, способствующие утрате иммунологической толерантности к собственным белкам, содержащим цитруллиновые остатки, что в конечном итоге ведёт к развитию заболевания [10,11,12,13]. В настоящее время применяется широкий спектр терапевтических подходов, включая традиционные и биологические базисные противоревматические препараты (Lin et al., 2020), однако ни один из существующих методов лечения не обеспечивает универсальной эффективности у всех пациентов (Sokka et al., 1999; Aletaha, Smolen, 2018; Lin et al., 2020). В связи с этим дальнейшее изучение патогенетических механизмов РА и разработка таргетных терапевтических стратегий остаются приоритетными направлениями современной ревматологии [1,2,3,6,12].




*Рисунок 1. Картина сустава при норме и поражении.*

Анализ на АЦЦП является одним из ключевых диагностических тестов. Эти антитела образуются в результате модификации аргинина в цитруллин и распознаются как чуждые организмом. АЦЦП имеют специфичность более 95% и чувствительность около 80% для РА, что делает их незаменимыми в диагностике. Анализ на антитела к anti-MCV также является высоко специфичным, достигая 98% [8,15,17,21].

Кроме того, у всех пациентов с подозрением на РА рекомендуется определение ревматоидного фактора (РФ) — аутоантитела, которое может указывать на наличие воспалительных процессов. Однако стоит отметить, что отрицательный результат теста на РФ не исключает РА [7,14].

При диагностике системных заболеваний соединительной ткани также важно провести исследование на наличие антиядерных антител (ANA). Эти антитела являются маркерами аутоиммунных заболеваний и используются для скрининга. Однако отрицательный результат анализа не исключает наличие заболевания, поскольку ANA могут обнаруживаться у 3–5% здоровых людей.

Совсем недавно были описаны новые маркеры, такие как антитела против карбамилированного белка (anti-CarP) и антитела против протеин-аргинин деиминазы (anti-PAD). Эти маркеры обладают высокой специфичностью и чувствительностью. Анти-CarP могут определяться у значительной доли пациентов с РА и ассоциируются с более быстрым рентгенологическим прогрессированием заболевания. Аналогично, антитела против PAD, особенно PAD4, имеют высокий уровень специфичности и могут быть обнаружены на доклинической стадии заболевания [9,16,19].

Генетические исследования, такие как типирование HLA-B27, также играют важную роль в диагностике и прогнозировании РА. Доказано, что HLA-B27 ассоциирован с более тяжелыми формами заболевания. Генетические тесты могут быть использованы для выявления пациентов с повышенным риском, что позволяет проводить более тщательное наблюдение за ними.

Для дифференциальной диагностики и оценки активности воспаления обязательно проводят общий анализ крови и исследование уровня С-реактивного белка (СРБ). У пациентов с РА характерно увеличение уровня полиморфно-ядерных нейтрофилов и повышение уровня СРБ, что позволяет использовать эти показатели в классификационных критериях РА [43,46].

**Карбамилирование (рис. 2)** представляет собой неферментативную посттрансляционную модификацию белков, при которой взаимодействие цианата с ε-аминогруппой боковой цепи лизина приводит к образованию гомоцитруллина. Показано, что в условиях воспалительного процесса нейтрофилы, продуцируя миелопероксидазу, усиливают карбамилирование за счёт окисления тиоцианата пероксидом водорода. Экспериментальные данные свидетельствуют, что формирование иммунного ответа на карбамилированные белки сопровождается выработкой интерферона-γ (ИФН-γ), интерлейкинов-10 и -17, а также хемотаксисом и пролиферацией CD4+-Т-лимфоцитов, что ассоциировано с развитием эрозивного артрита [5,24]. В исследовании L. J. O'Neil и соавт. [22] была выявлена корреляционная связь между уровнем карбамилированных гистонов нейтрофильных внеклеточных ловушек (NETs) и процессами остеокластогенеза.

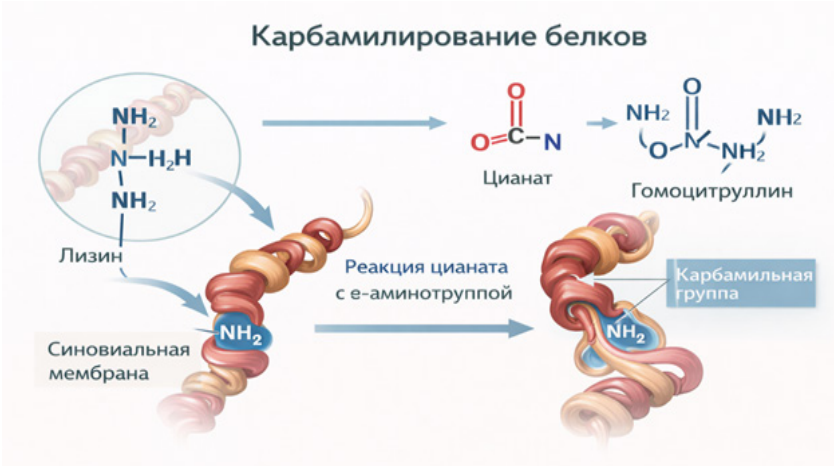



*Рисунок 2. Процесс карбамилирования белков.*

Согласно данным метаанализа [18,26,29], при сопоставлении группы пациентов с ревматоидным артритом и здоровых лиц чувствительность выявления антител к карбамилированным белкам (анти-Карб) составила 42%, тогда как специфичность достигала 96%. В исследовании П. А. Кузнецовой и соавт. [31,33] продемонстрировано, что антитела к карбамилированному виментину обнаруживались у больных РА чаще, чем традиционные серологические маркеры — ревматоидный фактор (РФ) и антитела к циклическому цитруллинированному пептиду (АЦЦП). Показано также, что у пациентов с положительными анти-Карб возможна серонегативность по РФ и АЦЦП [32, 34, 37]. Данные антитела могут выявляться ещё до клинического дебюта заболевания и рассматриваются как прогностический маркер развития РА [49,50]. Совместное определение анти-Карб, РФ и АЦЦП повышает диагностическую специфичность РА по сравнению со здоровым контролем [35,36].

Накоплены данные, свидетельствующие о специфических клинических характеристиках анти-Карб-позитивного варианта ревматоидного артрита. У пациентов с наличием этих антител по результатам рентгенологического обследования чаще выявляется более выраженное эрозивное поражение суставов, причём данная закономерность особенно характерна для больных, отрицательных по антителам к циклическому цитруллинированному пептиду [3, 9, 11, 12, 38–42]. Кроме того, повышенные уровни анти-Карб ассоциируются с развитием интерстициального поражения лёгких как одного из системных проявлений заболевания [45,47,48]. В испанском когортном исследовании показано, что у анти-Карб-позитивных пациентов отмечается более высокая смертность, преимущественно обусловленная патологией дыхательной системы [21].

В ряде исследований убедительно показано, что у пациентов с ревматоидным артритом, серопозитивных по IgM ревматоидному фактору и антителам к циклическому цитруллинированному пептиду, заболевание протекает тяжелее и характеризуется неблагоприятным прогнозом, что проявляется более выраженным рентгенологическим прогрессированием, высокой активностью воспалительного процесса и повышенным риском летального исхода. Вместе с тем установлено, что отсутствие этих серологических маркеров не всегда свидетельствует о благоприятном течении болезни. В связи с этим исследователи из Манчестерского университета предположили, что неблагоприятные исходы у части серонегативных пациентов могут быть обусловлены наличием в сыворотке других аутоантител, способных влиять на течение заболевания [3,23].

В последующих работах учёных Лейденского университета в сыворотке пациентов, отрицательных по антителам к цитруллинированным белкам, были обнаружены антитела к карбамилированным белкам (anti-CarP), которые также ассоциируются с более выраженным рентгенологическим прогрессированием и тяжёлым течением ревматоидного артрита. Карбамилированные белки содержат гомоцитруллин — аминокислотный остаток, отличающийся от цитруллина наличием дополнительной метиленовой группы. В норме такие белки присутствуют в организме в небольших количествах, однако при воспалении их образование значительно усиливается. Показано также, что белки, содержащие гомоцитруллин, обнаруживаются в суставных тканях пациентов с ревматоидным артритом и способны индуцировать продукцию соответствующих антител.

Британскими исследователями совместно с коллегами из Нидерландов был проведён анализ уровня антител к карбамилированным белкам (anti-CarP) в сыворотке крови 1995 пациентов с ранним артритом, включённых в регистр NOAR (Norfolk Arthritis Register) с 1990 года. Из них 1222 пациента соответствовали классификационным критериям ACR/EULAR 2010 г. Антитела anti-CarP были выявлены у 460 больных; при этом у серопозитивных пациентов отмечались более высокие показатели активности заболевания (DAS28 — 4,23 против 3,73), повышенные уровни острофазовых маркеров (С-реактивный белок — 14 против 7 мг/л), а также более выраженные функциональные нарушения (индекс HAQ — 1,125 против 0,875) по сравнению с пациентами, отрицательными по данным антителам.

Среди 460 anti-CarP-позитивных больных 158 одновременно имели положительные результаты по ревматоидному фактору и антителам к цитруллинированным белкам, 124 — только по ревматоидному фактору, 30 — только по антителам к цитруллинированным белкам и 124 — исключительно по anti-CarP. По результатам многофакторного анализа показано, что наличие anti-CarP, так же как и антител к цитруллинированным белкам, ассоциировано с сохранением более высокой активности заболевания и выраженными функциональными нарушениями при длительном наблюдении [4,28,30].

Таким образом, совместное определение anti-CarP, ревматоидного фактора и антител к цитруллинированным белкам позволяет более точно прогнозировать течение заболевания и обосновывать выбор терапевтической стратегии. Особенно значимым является исследование anti-CarP у пациентов, серонегативных по ревматоидному фактору и антителам к цитруллинированным белкам.

**Список литературы:**

1. Argul Issilbayeva, Kushugulova A., Meiramova A., Kozhakhmetov S., Akhmetova Zh., Nurgaziyev M., Chulenbayeva L., Babenko D., Kunz Je., Ainabekova B. Epidemiological Trends of Rheumatoid Arthritis and PADI4, PTPN22, and HLA-DRB9Genes Distribution in the Kazakhstan Population // Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. 2021 Aug 20;9(B):747-757

2. Audo, R., Sanchez, P., Riviere, B., Mielle, J., Tan, J., Lukas, C., et al. (2022). Rheumatoid arthritis is associated with increased gut permeability and bacterial translocation which are reversed by inflammation control. Rheumatol. (Oxford). doi:10.1093/rheumatology/keac454

3. Berthelot, J. M., Sellam, J., Maugars, Y., and Berenbaum, F. (2019). Cartilage-gutmicrobiome axis: a new paradigm for novel therapeutic opportunities in osteoarthritis. RMD Open 5 (2), e001037. doi: 10.1136/rmdopen-2019-001037;

4. Bielik V, Kolisek M. Bioaccessibility and bioavailability of minerals in relation to a healthy gut microbiome. Int J Mol Sci. 2021; 22:6803.

5. Buckley, C. D., and McGettrick, H. M. (2018). Leukocyte trafficking between stromal compartments: lessons from rheumatoid arthritis. Nat. Rev. Rheumatol. 14 (8), 476–487. doi: 10.1038/s41584-018-0042-4

6. Bullock J., Rizvi S.A.A., Saleh A.M., Ahmed S.S., Do D.P., Ansari R.A., Ahmed J. Rheumatoid Arthritis: A Brief Overview of theTreatment // Med Princ Pract. 2018;27(6):501-507. doi: 10.1159/000493390. Epub 2018 Sep 2. PMID: 30173215; PMCID: PMC6422329.

7. Chen, Y., Ma, C., Liu, L., He, J., Zhu, C., Zheng,

F., et al. (2021). Analysis of gut microbiota and metabolites in patients with rheumatoid arthritis and identification of potential biomarkers. Aging (Albany NY) 13 (20), 23689–23701. doi: 10.18632/aging.203641

8. Cheng, M., Zhao, Y., Cui, Y., Zhong, C., Zha, Y., Li, S., et al. (2022). Stage-specific roles of microbial dysbiosis and metabolic disorders in rheumatoid arthritis. Ann. Rheum. Dis. 81 (12), 1669–1677. doi: 10.1136/ard-2022-222871

9. Chiang, H. I., Li, J. R., Liu, C. C., Liu, P. Y., Chen, H. H., Chen, Y. M., et al. (2019). An association of gut microbiota with different phenotypes in Chinese patients with rheumatoid arthritis. J. Clin. Med. 8 (11), 1770. doi: 10.3390/jcm8111770; Opoku, Y. K., Asare, K. K., Ghartey-Quansah, G., Afrifa, J., Bentsi-Enchill, F., Ofori, E. G., et al. (2022). Intestinal microbiomerheumatoid arthritis crosstalk: The therapeutic role of probiotics. Front. Microbiol. 13. doi: 10.3389/fmicb.2022.996031

10. Chiang, H. I., Li, J. R., Liu, C. C., Liu, P. Y., Chen, H. H., Chen, Y. M., et al. (2019). An association of gut microbiota with different phenotypes in Chinese patients with rheumatoid arthritis. J. Clin. Med. 8 (11), 1770. doi: 10.3390/jcm8111770;

11. Dedmon LE. The genetics of rheumatoid arthritis. Rheumatology (Oxford). 2020;59(10):2661–707 Scherer HU, Haupl T, Burmester GR. The etiology of rheumatoid arthritis. J Autoimmun. 2020; 110:102400

12. Di Gangi, A., Di Cicco, M. E., Comberiati, P., and Peroni, D. G. (2020). Go with your gut: The shaping of T-cell response by gut microbiota in allergic asthma. Front. Immunol. 11. doi: 10.3389/fimmu.2020.01485

13. Fan, Z., Yang, B., Ross, R. P., Stanton, C., Zhao, J., Zhang, H., et al. (2020b). The prophylactic effects of different lactobacilli on collagen-induced arthritis in rats. Food Funct. 11 (4), 3681–3694. doi: 10.1039/c9fo02556a

14. Garabatos, N., and Santamaria, P. (2022). Gut microbial antigenic mimicry in autoimmunity. Front. Immunol. 13. doi:10.3389/fimmu.2022.873607;

15. Garabatos, N., and Santamaria, P. (2022). Gut microbial antigenic mimicry in autoimmunity. Front. Immunol. 13. doi:10.3389/fimmu.2022.873607

16. Guo Q, Wang Y, Xu D, Nossent J, Pavlos NJ, Xu J (2018) Rheumatoid arthritis: pathological mechanisms and modern pharmacologic therapies. Bone Res 6:15. https://doi.org/10.1038/s4141 3-018-0016-9

17. Haase, S., Haghikia, A., Wilck, N., Muller, D. N., and Linker, R. A. (2018). Impacts of microbiome metabolites on immune regulation and autoimmunity. Immunology 154 (2), 230–238. doi: 10.1111/imm.12933

18. Haase, S., Haghikia, A., Wilck, N., Muller, D. N., and Linker, R. A. (2018). Impacts of microbiome metabolites on immune regulation and autoimmunity. Immunology 154 (2), 230–238. doi: 10.1111/imm.12933

19. Hadadi N, Berweiler V, Wang H, Trajkovski M. Intestinal microbiota as a route for micronutrient bioavailability. Curr Opin Endocr Metab Res. 2021; 20:100285.

20. Iljazovic, A., Amend, L., Galvez, E. J. C., de Oliveira, R., and Strowig, T. (2021a). Modulation of inflammatory responses by gastrointestinal prevotella spp. - from associations to functional studies. Int. J. Med. Microbiol. 311 (2), 151472. doi: 10.1016/j.ijmm.2021.151472

21. Iljazovic, A., Roy, U., Galvez, E. J. C., Lesker, T. R., Zhao, B., Gronow, A., et al. (2021b). Perturbation of the gut microbiome by prevotella spp. enhances host susceptibility to mucosal inflammation. Mucosal Immunol. 14 (1), 113–124. doi: 10.1038/s41385-020-0296-4

22. Inda, M. E., Broset, E., Lu, T. K., and de la Fuente-Nunez, C. (2019). Emerging frontiers in microbiome engineering. Trends Immunol. 40 (10), 952–973. doi: 10.1016/ j.it.2019.08.007

23. Khalid Almutairi , Johannes Nossent, David Preen , Helen Keen , Charles Inderjeeth. Rheumatol Int 2021 May;41(5):863-877. doi: 10.1007/s00296-020-04731-0. Epub 2020 Nov 11. The global prevalence of rheumatoid arthritis: a meta-analysisbased on a systematic review

24. Man, A. W. C., Zhou, Y., Xia, N., and Li, H. (2020). Involvement of gut microbiota, microbial metabolites and interaction with polyphenol in host immunometabolism. Nutrients 12 (10), 3054. doi: 10.3390/nu12103054;

25. Marazzato, M., Iannuccelli, C., Guzzo, M. P., Nencioni, L., Lucchino, B., Radocchia, G., et al. (2022). Gut microbiota structure and metabolites, before and after treatment in early rheumatoid arthritis patients: A pilot study. Front. Med. (Lausanne) 9. doi: 10.3389/ fmed.2022.921675

26. Parantainen, J., Barreto, G., Koivuniemi, R., Kautiainen, H., Nordstrom, D., Moilanen, E., et al. (2022). The biological activity of serum bacterial lipopolysaccharides associates with disease activity and likelihood of achieving remission in patients with rheumatoid arthritis. Arthritis Res. Ther. 24 (1), 256. doi: 10.1186/s13075-022-02946-z

27. Petrelli, F., Mariani, F.M., Alunno, A., Puxeddu, I. Pathogenesis of rheumatoid arthritis: one year in review 2022 Clinical and Experimental Rheumatology, 40 (3), pp. 475-482. doi: 10.55563/CLINEXPRHEUMATOL/L9LYEN

28. Picchianti-Diamanti, A., Panebianco, C., Salemi, S., Sorgi, M. L., Di Rosa, R., Tropea, A., et al. (2018). Analysis of gutmicrobiota in rheumatoid arthritis patients: Diseaserelated dysbiosis and modifications induced by etanercept. Int. J. Mol. Sci.19 (10), 2938. doi: 10.3390/ijms19102938

29. Qu, F., Guilak, F., and Mauck, R. L. (2019). Cell migration: implications for repair and regeneration in joint disease. Nat. Rev. Rheumatol. 15 (3), 167–179. doi: 10.1038/s41584- 018-0151-0

30. Smolen JS, Aletaha D, Barton A, Burmester GR, Emery P, Firestein GS, et al. Rheumatoid arthritis. Nat Rev Dis Primers. 2018; 4:18001. doi: 10.1038/nrdp.2018.1

31. Schinnerling, K., Rosas, C., Soto, L., Thomas, R., and Aguillon, J. C. (2019). Humanized mouse models of rheumatoid arthritis for studies on immunopathogenesis and preclinical testing of cell-based therapies. Front. Immunol. 10. doi:10.3389/fimmu.2019.00203

32. Sun, Y., Chen, Q., Lin, P., Xu, R., He, D., Ji, W., et al. (2019). Characteristics of gut microbiota in patients with rheumatoid arthritis in shanghai, China. Front. Cell Infect. Microbiol. 9. doi: 10.3389/fcimb.2019.00369

33. Tajik, N., Frech, M., Schulz, O., Schalter, F., Lucas, S., Azizov, V., et al. (2020). Targeting zonulin and intestinal epithelial barrier function to prevent onset of arthritis. Nat. Commun. 11 (1), 1995. doi: 10.1038/s41467-020-15831-7;

34. Turroni S, Brigidi P, Cavalli A, Candela M. Microbiota-host transgenomic metabolism, bioactive molecules from the inside. J Med Chem. 2018;61:47–61.

35. Wang, L., Zhu, L., and Qin, S. (2019b). Gut microbiota modulation on intestinal mucosal adaptive immunity. J. Immunol. Res. 2019, 4735040. doi: 10.1155/2019/4735040

36. Wang, Q., Zhang, S. X., Chang, M. J., Qiao, J., Wang, C. H., Li, X. F., et al. (2022a). Characteristics of the gut microbiome and its relationship with peripheral CD4(+) T cell subpopulations and cytokines in rheumatoid arthritis. Front. Microbiol. 13. doi:10.3389/ fmicb.2022.799602

37. Wang, Y., Wei, J., Zhang, W., Doherty, M., Zhang, Y., Xie, H., et al. (2022b). Gut dysbiosis in rheumatic diseases: A systematic review and meta-analysis of 92

observational studies. EBioMedicine 80, 104055. doi: 10.1016/j.ebiom.2022. 104055

38. Wu, X., Tian, J., and Wang, S. (2018). Insight into non-pathogenic Th17 cells in autoimmune diseases. Front. Immunol. 9. doi: 10.3389/fimmu.2018.01112

39. Xu, X., Wang, M., Wang, Z., Chen, Q., Chen, X., Xu, Y., et al. 2022. the bridge of the gut-joint axis: Gut microbial metabolites in rheumatoid arthritis. Front. Immunol. 13. doi: 10.3389/fimmu.2022.1007610

40. Yang Q, Liang Q, Balakrishnan B, Belobrajdic DP, Feng QJ, Zhang W. Role of dietary nutrients in the modulation of gutmicrobiota: a narrative review. Nutrients. 2020; 12:381

41. Yang, W., Yu, T., and Cong, Y. (2022). CD4(+) T cell metabolism, gut microbiota, and autoimmune diseases: implication in precision medicine of autoimmune diseases. Precis Clin. Med. 5 (3), pbac018. doi: 10.1093/pcmedi/pbac018

42. Yao, Y., Cai, X., Zheng, Y., Zhang, M., Fei, W., Sun, D., et al. (2022). Short-chain fatty acids regulate b cells differentiation via the FFA2 receptor to alleviate rheumatoid arthritis. Br. J. Pharmacol. 179 (17), 4315–4329. doi: 10.1111/bph.15852

43. Yu, D., Du, J., Pu, X., Zheng, L., Chen, S., Wang, N., et al. (2021). The gut microbiome and metabolites are altered and interrelated in patients with rheumatoid arthritis. Front. Cell Infect. Microbiol. 11. doi: 10.3389/fcimb.2021.76350767

44. Zhang, X., Chen, B. D., Zhao, L. D., and Li, H. (2020). The gut microbiota: Emerging evidence in autoimmune diseases.Trends Mol. Med. 26 (9), 862–873. doi: 10.1016/ j.molmed.2020.04.001 .

45. Zhao, T., Wei, Y., Zhu, Y., Xie, Z., Hai, Q., Li, Z., et al. (2022). Gut microbiota and rheumatoid arthritis: From pathogenesis to novel therapeutic opportunities. Front. Immunol. 13. doi: 10.3389/fimmu.2022.1007165).

46. Zhao, T., Wei, Y., Zhu, Y., Xie, Z., Hai, Q., Li, Z., et al. (2022). Gut microbiota and rheumatoid arthritis: From pathogenesis to novel therapeutic opportunities. Front. Immunol. 13. doi: 10.3389/fimmu.2022.1007165

47. Zhao, Y., Chen, B., Li, S., Yang, L., Zhu, D., Wang, Y., et al. (2018). Detection and characterization of bacterial nucleic acids in culture-negative synovial tissue and fluid samples from rheumatoid arthritis or osteoarthritis patients. Sci. Rep. 8 (1), 14305.doi: 10.1038/s41598-018-32675-w;

48. Zheng, D., Liwinski, T., and Elinav, E. (2020). Interaction between microbiota and immunity in health and disease. Cell Res. 30 (6), 492–506. doi: 10.1038/s41422-020- 0332-7

49. Zhou, C., Zhao, H., Xiao, X. Y., Chen, B. D., Guo, R. J., Wang, Q., et al. (2020). Metagenomic profiling of the pro-inflammatorygut microbiota in ankylosing spondylitis. J. Autoimmun. 107, 102360. doi: 10.1016/j.jaut.2019.102360

УДК: 616.398-089.87-036.12:616.366-003.5-08

# АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ ТРАДИЦИОННОГО ПОДХОДА К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

*Хакимов Д.М., Атаханов И.К., Ботиров А.К., Ботиров Ж.А.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан, Андижан.*

# БАРИАТРИК ОПЕРАЦИЯЛАРДАН КЕЙИН БЕМОРЛАРДА ЎТ-ТОШ КАСАЛЛИГИНИ ОЛДИНИ ОЛИШ ВА ДАВОЛАШДА АНЪАНАВИЙ ЁНДАШУВНИНГ КАМЧИЛИКЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

*Хакимов Д.М., Атаханов И.К., Ботиров А.К., Ботиров Ж.А.*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон.*

# ANALYSIS OF THE LIMITATIONS OF THE TRADITIONAL APPROACH TO THE PREVENTION AND TREATMENT OF GALLSTONE DISEASE IN PATIENTS AFTER BARIATRIC SURGERY

*Xakimov D.M., Ataxanov I.K., Botirov A.K., Botirov J.A.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan, Andijan.*

***Аннотация.*** *Авторы отмечают, что клинический анализ группы сравнения (n=483, ЖКБ у 44, повторные операции у 32) позволил установить, что традиционный подход ограничен. Выполнение ХЭ только при наличии камней приводит к поздней диагностике ЖКБ, увеличению частоты повторных вмешательств, экстренных операций и осложнений. Факторы риска игнорировались. СД-2 типа, морфологические изменения ЖП и билиарный сладж не учитывались при планировании профилактических мероприятий. Эмпирическая профилактика УДХК неэффективна.*

***Ключевые слова:*** *ЖКБ – желчнокаменная болезнь; ХЭ – холецистэктомия; ЖП - желчный пузырь; БО - бариатрические операции; СД-2 типа – сахарный диабет-2 типа.*

***Аннотация.*** *Муаллифлар таъкидлашича, таққослаш гуруҳи бўйича ўтказилган клиник таҳлил (n = 483; 44 беморда ўт-тош касаллиги аниқланган, 32 беморда қайта операциялар бажарилган) анъанавий ёндашувнинг чекланганлигини кўрсатди. Холецитэктомияни фақат ўт пуфагида тошлар мавжуд бўлган ҳолатларда бажариш ўт-тош касаллигининг кеч аниқланишига, қайта аралашувлар, шошилинч операциялар ва асоратлар сонининг ортишига олиб келади. Хавф омиллари эътиборга олинмаган: 2-тоифа қандли диабет, ўт пуфагининг морфологик ўзгаришлари ва билиар сладж профилактик чора-тадбирларни режалаштиришда ҳисобга олинмаган. Урсодезоксихолат кислотаси (УДХК) билан эмпирик профилактика самарасиз деб топилди.*

***Калит сўзлар:*** *ўт-тош касаллиги; холецитэктомия; ўт пуфаги; бариатрия операциялари; 2-тоифа қандли диабет.*

***Abstract.*** *The authors note that a clinical analysis of the comparison group (n = 483; gallstone disease developed in 44 patients, repeat surgeries were performed in 32) demonstrated significant limitations of the traditional approach. Performing cholecystectomy only in the presence of gallstones leads to delayed diagnosis of gallstone disease, an increased rate of repeat interventions, emergency surgeries, and postoperative complications. Key risk factors were ignored: type 2 diabetes mellitus, gallbladder morphological changes, and biliary sludge were not considered when planning preventive measures. Empirical prophylaxis with ursodeoxycholic acid was shown to be ineffective.*

***Keywords:*** *gallstone disease; cholecystectomy; gallbladder; bariatric surgery; type 2 diabetes mellitus.*

**Актуальность проблемы.** Желчнокаменная болезнь (ЖКБ) остаётся одним из наиболее частых осложнений в отдалённом периоде после бариатрических операций (БО) [2]. В литературе частота её формирования варьирует от 15 до 40%, а в отдельных подгруппах пациентов с сахарным диабетом 2 типа (СД-2 типа) достигает 50%. Наибольшая вероятность возникновения ЖКБ отмечается в первые 12–18 месяцев после вмешательства, что связано с ускоренной потерей массы тела, изменением состава желчи и снижением моторики желчного пузыря (ЖП) [1;3].

Современные бариатрические вмешательства позволяют достичь устойчивой потери массы тела и компенсации метаболических нарушений у пациентов с морбидным ожирением. Однако тактика в отношении ЖП при бариатрических операциях остаётся дискуссионной. До сих пор в большинстве случаев холецистэктомия (ХЭ) проводится лишь при наличии явной ЖКБ, тогда как функциональные и морфологические предикторы будущего камнеобразования зачастую игнорируются.

**Материал и методы исследования.** Настоящее исследование выполнено на базе частных клиник «Соглом Авлод» и «СЕХАТ» города Андижан в период с 2023 по 2025 годы. Всего за указанный период было выполнено 1337 бариатрических операций, включая продольную гастрэктомию (sleeve gastrectomy, LSG) и одноанастомозное гастрошунтирование (one-anastomosis gastric bypass, OAGB) по поводу ожирения и ожирения в сочетании с СД-2 типа.

У пациентов с выявленной дооперационно симптомной или бессимптомной ЖКБ выполнялась симультанная ХЭ. В остальных случаях операция ограничивалась бариатрическим вмешательством. В отдалённые сроки (от 6 месяцев до 3 лет) у части пациентов развилась симптомная ЖКБ, потребовавшая повторного хирургического вмешательства по поводу ЖКБ.

Из общего числа пациентов (n=1337) в последующем у 102 (7,6%) пациентов развилась ЖКБ после БО, повторная холецистэктомия была выполнена у 51 (3,8%) пациента, которые формируют ядро анализа факторов риска. В связи с этим предметом настоящего исследования явились 102 (7,6%) больных. В исследовании условно выделены две группы:

**- Группа сравнения** (2023 год) – 483 пациента. В последующем ЖКБ развилась у 44 (9,1%) пациентов, из которых повторным операциям подлежали 32 (6,6%).

**- Основная группа** (2024–2025 годы) – 854 пациента. В последующем ЖКБ развилась у 58 (6,8%) пациентов, из которых повторным операциям подлежали 19 (2,2%).

Оценивались различия между подгруппами по срокам формирования ЖКБ, наличию СД-2 типа, типу бариатрического вмешательства, темпам снижения массы тела и выраженности метаболических сдвигов. Отдельное внимание уделено приему урсодезоксихолевой кислоты (УДХК) в раннем послеоперационном периоде.

Исследование охватывает значительный клинический материал с комплексным подходом к изучению отдалённых последствий бариатрических операций в отношении ЖКБ. Используемая методология позволяет не только провести ретроспективный анализ, но и заложить основы для прогностической модели и алгоритма ведения пациентов.

Для решения поставленных задач проводились клинико-лабораторные, инструментальные и статистические методы исследования соответственно последним стандартным методикам согласно рекомендациям по обследованию, утвержденной МЗ Республики Узбекистан.

**Результаты и их обсуждение.** В группе сравнения (n=483), перенёсших БО по традиционной схеме, при которой ХЭ выполнялась исключительно при наличии камней в ЖП. Из числа 483 пациентов позднее развилась ЖКБ у 44 (9,1%), из которых 32 (72,7%) потребовали повторной операции. Для оценки клинической картины ЖКБ у пациентов группы сравнения была проведена детализация ключевых факторов риска, сопутствующих заболеваний и морфологических признаков.

Соотношение женщин к мужчинам составило 28/6, что свидетельствовало о преобладании мужчин (63,6%). Все пациенты имели морбидное ожирение (III–IV степень), что подтверждает высокий риск ЖКБ при интенсивной потере массы тела после бариатрической операции. Практически половина пациентов - 21 (47,7%) имела сопутствующий СД-2 типа, что увеличивает литогенность желчи и частоту формирования камней. Преклиническая стадия ЖКБ (наличие билиарного сладжа) отмечено у 12 (27,3%) больных, часто бессимптомная, предшествующая формированию конкрементов. Признак хронического воспаления (утолщение стенки ЖП ≥3 мм) отмечено у 14 (31,8%) больных, повышающий риск формирования камней в отдалённом периоде. Механические нарушения эвакуации желчи (деформация, перегибы, признаки застоя), отмечено у 11 (25%) больных, способствующие стазу и камнеобразованию. Свидетельство гипомоторной дисфункции пузыря (увеличенный объем ЖП >60 мл) и повышенного риска формирования камней отмечено у 9 (20,5%) больных.

Таким образом, у большинства пациентов ЖКБ развилась в течение первых 6–12 месяцев после бариатрической операции. Наличие СД-2 типа, морфологических изменений ЖП и билиарного сладжа свидетельствует о высокой группе риска, что в традиционном подходе не учитывалось.

Далее был проанализирован ход повторных вмешательств у пациентов с симптомной ЖКБ (n=32), что позволило выявить технические и клинические трудности. У 32 пациентов группы сравнения, повторно оперированных после БО, ведущими причинами повторных операций являлись осложнённые формы ЖКБ. Наиболее часто повторные вмешательства выполнялись по поводу симптомной ЖКБ и острого холецистита - у 18 (56,3%) пациентов, а также по поводу холедохолитиаза и механической желтухи - у 6 (18,8%).

Следует отметить, что у 4 (12,5%) больных повторное оперативное вмешательство выполнялось на фоне сочетания билиарной патологии с техническими осложнениями ранее выполненной бариатрической операции, что существенно усложняло хирургическую тактику и послеоперационное ведение.

Анализ структуры осложнений показал, что у части пациентов развивались осложнения, связанные с техническими аспектами ранее выполненного БО. В частности, несостоятельность линии швов или анастомоза выявлена у 4 (12,5%) больных, послеоперационные кровотечения - у 3 (9,4%), а выраженный спаечный процесс, существенно затруднявший выполнение повторной холецистэктомии, - у 2 (6,3%) пациентов.

Раневые осложнения в виде инфекций и сером отмечены у 2 (6,3%) больных, тогда как осложнения общего характера (анемия, электролитные нарушения, пневмония) зарегистрированы у 5 (15,6%) пациентов. Билиарные осложнения после холецистэктомии, включая желчеистечение и билиарный перитонит, выявлены у 4 (12,5%) больных. Лишь у 8 (25,0%) пациентов повторные вмешательства протекали без развития осложнений.

Полученные данные подтверждают, что отказ от профилактической или симультанной холецистэктомии на этапе первичной БО способствует формированию осложнённых форм ЖКБ и увеличивает риск неблагоприятных исходов при последующих хирургических вмешательствах.

Из 44 пациентов Урсофальк не принимали 21 (47,7%), принимали <3 месяцев – 12 (27,3%, принимали в течение 3-6 месяцев – 8 (18,2%) и принимали >6 месяцев – лишь 3 (6,8%) пациентов. Практически половина пациентов не получала Урсофальк, а у тех, кто получал, курс был кратковременным. Это демонстрирует отсутствие системного подхода к профилактике ЖКБ.

**Основные недостатки традиционного подхода**

1. Отсутствие стратификации по риску: пациенты рассматривались как однородная группа; игнорировались СД-2 типа, морфологические изменения ЖП, билиарный сладж.

2. Недостаточный контроль морфологических изменений ЖП: отсутствие стандартизированного УЗИ и описания признаков риска.

3. Отсутствие прогностических критериев для ХЭ: операция выполнялась только при наличии камней.

4. Эмпирическое назначение Урсофалька: нерегламентированная дозировка, кратковременный приём, отсутствие динамического контроля.

5. Повышенная частота повторных операций: 72,7% пациентов с ЖКБ потребовали повторного вмешательства; значительная часть – в экстренном порядке.

6. Повышенный риск осложнений: технические трудности из-за спаек, утолщенной стенки, деформаций ЖП; ранние раневые и общие осложнения.

7. Отсутствие индивидуализации лечения: снижение эффективности бариатрической терапии и ухудшение качества жизни пациентов.

**Заключение.** Таким образом, ретроспективный клинический анализ группы сравнения (n=483, ЖКБ у 44, повторные операции у 32) позволил установить, что

традиционный подход ограничен. Выполнение ХЭ только при наличии камней приводит к поздней диагностике ЖКБ, увеличению частоты повторных вмешательств, экстренных операций и осложнений. Факторы риска игнорировались. СД-2 типа, морфологические изменения ЖП и билиарный сладж не учитывались при планировании профилактических мероприятий. Эмпирическая профилактика УДХК неэффективна. Отсутствие стандартизированных схем и контроля привело к высокой частоте формирования ЖКБ. Повторные операции сложны и небезопасны. Трудности из-за спаек, перегибов, утолщенной стенки ЖП приводили к необходимости конверсии, ранним раневым и общим осложнениям. Необходим системный подход. Только комплексная оценка клинических и морфологических факторов может снизить риск повторных вмешательств, осложнений и повысить безопасность бариатрической хирургии. Результаты группы сравнения обосновывают необходимость модификации подхода к профилактике и лечению ЖКБ.

**Список литературы:**

1. Аймагамбетов М.Ж., Абдурахманов С.Т., Булегенов Т.А. и др. Особенности диагностики и хирургического лечения острого деструктивного калькулезного холецистита у больных с избыточной массой тела и с ожирением. Обзор литературы //Наука и Здравоохранение. -2019. 3 (т.21). С.54-67.

2. Бебуришвили А.Г. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению острого холецистита //Москва. -2019. –с.4-7, 13-30.

3. Uy M.C., Talingdan-Te M.G., Lim-Abrahan M.A., et al. Prevention of gallstone formation after bariatric surgery with Ursodeoxycholic acid: a meta-analysis //Obes Surg. -2021. 31(3):1201–1210.

УДК: 618.1-007.43-06

# ВЕДУЩИЕ ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОЛАПСА ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА

*Гадоева Д.А.*
*Ташкентский государственный медицинский университет.*

# KICHIK TOS A'ZOLARI PROLAPSIGA OLIB KELUVCHI ETAKCHI XAVF OMILLARI

*Gadoeva D.A.*
*Toshkent davlat tibbiyot universiteti.*

# LEADING RISK FACTORS FOR PELVIC ORGAN PROLAPSE

*Gadoeva D.A.*
*Tashkent State Medical University.*

***Аннотация.*** *Целью исследования явилось выявление ведущих факторов риска развития пролапса органов малого таза (ПОМТ) на основании клинико-анамнестических данных. Обследовано 130 женщин: 90 пациенток с признаками пролапса и 40 практически здоровых женщин. Установлено, что значимыми факторами риска являются тяжелый физический труд, ожирение, высокий паритет, осложненные роды, крупный плод, ранний возраст первых родов и короткий интергенетический интервал. Индекс массы тела ≥25 достоверно ассоциирован с развитием пролапса (OR=4,8). Наличие трех и более родов увеличивает риск в 4–6 раз. Полученные данные имеют важное значение для формирования групп риска и разработки профилактических мероприятий.*

***Ключевые слова:*** *пролапс органов малого таза, факторы риска, паритет, ожирение, акушерский анамнез.*

***Annotatsiya.*** *Ushbu tadqiqotda chanoq a'zolari prolapsi rivojlanishidagi yetakchi xavf omillari o'rganildi. 90 nafar bemor va 40 nafar sog'lom ayol tekshirildi. Og'ir jismoniy mehnat, semizlik, yuqori paritet, tug'ruq asoratlari, yirik homila va qisqa intergenetik interval asosiy xavf omillari ekanligi aniqlandi. TVI ≥25 bo'lgan ayollarda prolaps xavfi yuqori bo'ldi. Natijalar profilaktika choralarini ishlab chiqishda muhim.*

***Kalit so'zlar:*** *chanoq a'zolari prolapsi, xavf omillari, paritet, semizlik.*

***Abstract.*** *The study aimed to identify leading risk factors for pelvic organ prolapse (POP). A total of 130 women were examined: 90 with prolapse and 40 healthy controls. Heavy physical labor, obesity, high parity, complicated deliveries, large fetus, early first birth, and short intergenetic interval were significant risk factors. BMI ≥25 was strongly associated with prolapse (OR=4.8). Three or more deliveries increased risk by 4–6 times. Findings are important for prevention strategies.*

***Keywords:*** *pelvic organ prolapse, risk factors, parity, obesity.*

**Введение.** Пролапс органов малого таза (ПОМТ) является одной из наиболее распространённых патологий в структуре гинекологических заболеваний и представляет серьёзную медико-социальную проблему современного здравоохранения. По данным международных и отечественных исследований, различные формы пролапса выявляются у 30–50% женщин репродуктивного и пострепродуктивного возраста, а потребность в хирургическом лечении в течение жизни возникает у 10–20% пациенток. В последние годы отмечается устойчивая тенденция к увеличению распространённости данной патологии, что связано с увеличением продолжительности жизни женщин, ростом частоты ожирения, многоплодных и повторных родов, а также воздействием неблагоприятных социальных и профессиональных факторов.

ПОМТ оказывает выраженное влияние на качество жизни пациенток, вызывая нарушения мочеиспускания и дефекации, дискомфорт в области промежности, болевой синдром, сексуальные дисфункции и психологические проблемы. Нередко заболевание приводит к временной или стойкой утрате трудоспособности, что подчеркивает его значимость не только с медицинской, но и с социальной точки зрения. В связи с этим особое значение приобретает раннее выявление факторов риска и разработка профилактических мероприятий, направленных на предупреждение формирования пролапса.

Современные представления о патогенезе пролапса органов малого таза основываются на концепции слабости поддерживающего аппарата тазового дна. Важную роль играют нарушения структуры соединительной ткани, снижение содержания коллагена и эластина, гормональные изменения, а также травматизация мышц и фасций тазового дна во время родов. Существенное значение имеют акушерские факторы: многократные роды, крупный плод, осложнённые роды, оперативные вмешательства, разрывы промежности и шейки матки. Наряду с этим ряд авторов указывает на влияние соматической патологии, включая хронические заболевания дыхательной системы, варикозную болезнь, ожирение и патологии соединительной ткани, которые могут способствовать нарушению синтеза коллагена и снижению прочности связочного аппарата.

Отдельного внимания заслуживает роль образа жизни и профессиональной деятельности. Тяжёлый физический труд, связанный с подъёмом тяжестей и длительным повышением внутрибрюшного давления, рассматривается как один из ведущих модифицируемых факторов риска. В последние годы активно обсуждается влияние индекса массы тела на развитие пролапса. Ожирение приводит к хроническому повышению внутрибрюшного давления, что способствует постепенному ослаблению мышечно-связочного аппарата тазового дна.

Несмотря на значительное количество исследований, посвящённых пролапсу органов малого таза, многие вопросы, касающиеся комплексной оценки факторов риска, остаются недостаточно изученными. В частности, требует уточнения роль сочетанного влияния соматических, акушерских и гинекологических факторов, а также их статистическая значимость в развитии

заболевания. Особый интерес представляет анализ анамнестических данных у пациенток с пролапсом и сопоставление их с показателями практически здоровых женщин.

Выявление ведущих факторов риска позволит сформировать группы повышенной вероятности развития заболевания и разработать эффективные профилактические мероприятия, направленные на сохранение репродуктивного и соматического здоровья женщин.

**Цель исследования.** Выявить ведущие факторы риска развития пролапса органов малого таза на основании клинико-анамнестических и статистических данных.

**Материалы и методы.** Исследование носило клинико-аналитический характер. В него были включены 130 женщин. Основную и сравнительную группы составили 90 пациенток с клиническими проявлениями пролапса органов малого таза (по 45 в каждой группе). Контрольную группу составили 40 практически здоровых женщин без признаков пролапса.

Всем обследованным проводилось клиническое обследование, сбор анамнеза и анализ медицинской документации. Изучались следующие показатели:

- возраст;
- профессиональная деятельность и уровень физической нагрузки;
- соматический анамнез;
- гинекологический анамнез;
- индекс массы тела;
- акушерский анамнез (паритет, осложнения родов, возраст первых родов, интергенетический интервал, масса новорождённых).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов вариационной статистики. Рассчитывались средние значения (M±m), отношение шансов (OR), относительный риск (RR), $\chi^2$ и p-значения. Различия считались статистически значимыми при $p<0,05$.

**Результаты исследования.** Проведён анализ клинико-анамнестических данных у 90 пациенток, обратившихся с признаками пролапса органов малого таза, а также у 40 практически здоровых женщин контрольной группы. Все обследованные были распределены на три группы: основную, сравнительную и контрольную. Средний возраст обследованных составил 43,2±0,96 года. Наибольший показатель среднего возраста зарегистрирован в сравнительной группе — 43,7±1,58 года, тогда как в основной группе он составил 43,5±1,51 года, а в контрольной — 42,1±1,57 года. Существенных различий между группами по возрасту выявлено не было, что позволило считать группы сопоставимыми по данному параметру.

С целью оценки влияния тяжёлого физического труда и подъёма тяжестей на развитие пролапса органов малого таза был проведён анализ профессионального анамнеза обследованных женщин. Установлено, что тяжёлая физическая нагрузка достоверно чаще встречалась у пациенток основной и сравнительной групп по сравнению с контрольной. Расчёт отношения шансов показал, что наличие тяжёлого физического труда существенно повышает вероятность развития пролапса органов малого таза: в основной группе OR=6,15 (RR=4,9), в сравнительной группе OR=4,75 (RR=4). Полученные данные свидетельствуют о значимой роли физической нагрузки как одного из ведущих модифицируемых факторов риска формирования пролапса.

Для выявления соматических факторов риска был проведён анализ сопутствующей патологии. Установлено, что наиболее часто во всех группах встречались анемия, заболевания мочевыделительной системы, ожирение, варикозное расширение вен и гипертоническая болезнь. Наиболее высокие показатели отмечены для анемии — 60% в основной группе, 55,5% в сравнительной и 27,5% в контрольной; ожирения — 37,8%, 40% и 20% соответственно; заболеваний мочевыделительной системы — 22,2%, 23,9% и 15%; варикозной болезни — 26,7%, 22,2% и 15%.

Кроме того, в основной и сравнительной группах чаще регистрировались хронические заболевания дыхательной системы, патологии соединительной ткани и грыжевые заболевания. Данные состояния тесно связаны с нарушениями синтеза и структуры коллагена, что позволяет предположить их участие в патогенезе пролапса органов малого таза. Следовательно, пациентки с указанной соматической патологией могут рассматриваться как группа повышенного риска по развитию пролапса.

Анализ гинекологического анамнеза показал отсутствие статистически значимых различий между группами по возрасту менархе и возрасту начала половой жизни. Вместе с тем частота выскабливания полости матки и наличие миомы матки чаще отмечались в основной группе. Частота воспалительных заболеваний половых органов составила 51% в основной группе, 53,3% в сравнительной и 40% в контрольной, что указывает на возможное значение хронических воспалительных процессов в развитии пролапса.

При оценке индекса массы тела установлено, что наиболее высокий показатель наблюдался в сравнительной группе — 29,21±0,74 кг/м². В основной группе ИМТ составил 28,99±0,55 кг/м², в контрольной — 26,8±0,53 кг/м². Предожирение было выявлено у 48,9% женщин основной группы, у 37,8% сравнительной и у 37,5% контрольной. Ожирение I степени зарегистрировано у 28,9%, 32,1% и 20% соответственно. Ожирение II степени выявлено у 8,9% пациенток основной и сравнительной групп. Ожирение III степени наблюдалось только в сравнительной группе (2,2%).

Расчёт отношения шансов показал, что индекс массы тела ≥25 достоверно увеличивает риск развития пролапса органов малого таза: OR=4,81 в основной группе и OR=2,96 в сравнительной группе по сравнению с контрольной. Таким образом, избыточная масса тела и ожирение являются значимыми факторами риска формирования пролапса.

Анализ паритета показал, что наличие 5 и более родов встречалось у 48,9% пациенток основной группы и у 26,7% сравнительной. В контрольной группе максимальное число родов не превышало четырёх. Наличие трёх и более родов достоверно увеличивало риск развития пролапса (OR=7,5), что подтверждает ведущую роль акушерского анамнеза в формировании данной патологии.

С целью оценки влияния осложнений родов был проведён анализ их структуры. Наиболее часто отмечались эпизиотомия и эпизиорафия — 40% в основной группе и 42,2% в сравнительной, разрывы промежности — 11,1% и 8,9%, разрывы шейки матки — 11,1% и 8,9% соответственно. В целом осложнённые роды наблюдались у 64,4% пациенток основной группы и у 68,9% сравнительной против 27,5% в контрольной группе. Отношение шансов развития пролапса при осложнённых родах составило OR=4,8 и OR=5,8

соответственно, что свидетельствует о значительном влиянии родового травматизма на формирование пролапса органов малого таза.

Возраст первых родов также оказался значимым фактором. Средний возраст первых родов составил 20,4±0,18 года в основной группе, 20,8±0,24 года в сравнительной и 22,1±0,31 года в контрольной (p≤0,001). Более ранний возраст первых родов может приводить к повышенной нагрузке на мышцы тазового дна и повышать риск развития пролапса.

Интергенетический интервал между родами был наименьшим в основной группе — 1,9±0,12 года, в сравнительной — 2,1±0,12 года, тогда как в контрольной группе он составил 2,8±0,17 года. Полученные данные свидетельствуют о том, что короткий интервал между родами может являться дополнительным фактором риска развития пролапса.

Средняя масса новорождённых в основной группе составила 3423,7±33,2 г, в сравнительной — 3470,0±31,3 г, в контрольной — 3245,2±24,9 г. Частота рождения плода массой 3500 г и более была выше в основной и сравнительной группах. Масса плода ≥3,5 кг достоверно увеличивает риск развития пролапса органов малого таза.

Даже при отсутствии осложнений родов у 68,8% женщин основной группы и у 57,1% сравнительной группы масса плода превышала 3500 г, что указывает на самостоятельное значение данного фактора. В контрольной группе пролапс был выявлен у 12 пациенток, из них у 10 роды протекали без осложнений, однако в 70% случаев масса плода превышала 3500 г. Чувствительность данного критерия составила 70%, специфичность — 96,4%.

Таким образом, проведённое исследование показало, что ведущими факторами риска развития пролапса органов малого таза являются тяжёлый физический труд, избыточная масса тела и ожирение, высокий паритет, осложнённые роды, крупный плод, ранний возраст первых родов и короткий интергенетический интервал. Совокупное воздействие указанных факторов существенно повышает вероятность формирования пролапса органов малого таза у женщин и должно учитываться при разработке профилактических и лечебных мероприятий.

**Выводы.** Развитие пролапса органов малого таза обусловлено воздействием комплекса факторов риска, среди которых ведущими являются тяжёлый физический труд, избыточная масса тела, высокий паритет и осложнённые роды.

Индекс массы тела ≥25 достоверно увеличивает риск развития пролапса органов малого таза.

Наличие трёх и более родов, крупного плода и ранний возраст первых родов существенно повышают вероятность формирования пролапса.

Короткий интергенетический интервал является дополнительным фактором риска развития заболевания.

Выявленные факторы риска необходимо учитывать при формировании групп повышенного риска и разработке профилактических мероприятий.

**Список литературы:**


1. Idrisova MA. Pelvic organ prolapse during pregnancy. Obstet Gynecol. 2025. doi:10.17816/0300-9092-2025-700372
2. Najmutdinova DK, Gadoyeva DA. Pelvic organ prolapse in women: clinical aspects. International Journal on Integrated Education. 2022;5(9):404-411.
3. Najmutdinova DK, Gadoyeva DA. Symptomatic diseases in women with pelvic organ prolapse. Repository TMA. 2022. Available from: http://repository.tma.uz/xmlui/handle/1/2975
4. Aitbayeva B, et al. Modern concept of pelvic organ prolapse. Open Access Maced J Med Sci. 2022;10:1880-1885. doi:10.3889/oamjms.2022.8804
5. Barber MD. Pelvic organ prolapse. N Engl J Med. 2013;369:1936-1944. doi:10.1056/NEJMcp1200990
6. Bump RC, Norton PA. Epidemiology and natural history of prolapse. Obstet Gynecol. 2018;132:931-937. doi:10.1097/AOG.0000000000002890
7. Dietz HP. Pelvic floor ultrasound in prolapse. Ultrasound Obstet Gynecol. 2017;49:261-266. doi:10.1002/uog.17314
8. Handa VL, et al. Pelvic floor disorders. Obstet Gynecol. 2017;129(5):911-921. doi:10.1097/AOG.0000000000002017
9. Iglesia CB, Smithling KR. Pelvic organ prolapse. Am Fam Physician. 2017;96(3):179-185.
10. Jelovsek JE, Maher C, Barber MD. Pelvic organ prolapse. Lancet. 2018;391:1027-1038. doi:10.1016/S0140-6736(17)32595-5
11. McLeod L, et al. Pelvic organ prolapse. CMAJ. 2023;195(34):E1153-E1160. doi:10.1503/cmaj.220846
12. Milart P, et al. Pelvic organ prolapse in women. Prz Menopauzalny. 2015;14(4):234-238. doi:10.5114/pm.2015.56547
13. Nygaard I. Lifetime risk of prolapse surgery. JAMA. 2015;314(6):605-606. doi:10.1001/jama.2015.9023
14. Swift S. Pelvic floor disorders epidemiology. Int Urogynecol J. 2019;30:1-7. doi:10.1007/s00192-018-3747-z
15. Wojtas AK, et al. Pelvic organ prolapse: overview and therapy possibilities. 2024. doi:10.13140/RG.2.2.38750.05446

УДК: 616.398-089.87-036.12:616.366-003.5-08

# РЕЗУЛЬТАТЫ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ФОНЕ ОЖИРЕНИЯ И САХАРНОГО ДИАБЕТА 2-ГО ТИПА: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

*Хакимов Д.М., Атаханов И.К., Ботиров А.К., Ботиров Ж.А.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан.*

# СЕМИЗЛИК ВА 2-ТИП ҚАНДЛИ ДИАБЕТ ФОНИДА БАРИАТРИК ЖАРРОҲЛИК НАТИЖАЛАРИ: ХОЛЕЛИТИАЗНИНИНГ ОЛДИНИ ОЛИШ ВА ДАВОЛАШГА ЗАМОНАВИЙ ЁНДАШУВЛАР

*Хакимов Д.М., Атаханов И.К., Ботиров А.К., Ботиров Ж.А.*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон.*

# RESULTS OF BARIATRIC SURGERY IN THE BACKGROUND OF OBESITY AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS: MODERN APPROACHES TO THE PREVENTION AND TREATMENT OF CHOLELITHIASIS

*Xakimov D.M., Ataxanov I.K., Botirov A.K., Botirov J.A.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan.*

***Аннотация.*** *Авторы отмечают, что разработка и клиническое внедрение модифицированного лечебно-диагностического алгоритма снижает риск осложнённых форм ЖКБ и обеспечивает более «легкое» клиническое течение у пациентов, нуждающихся в повторной ХЭ снижает риск и экстренных операций и повторных ХЭ. Авторы заключают, что предложенный модифицированный алгоритм является клинически обоснованным, безопасным, эффективным и экономически оправданным подходом к оптимизации хирургической тактики в бариатрической практике, особенно у пациентов с ожирением и СД-2 типа.*

***Ключевые слова:*** *ЖКБ – желчнокаменная болезнь; ХЭ – холецистэктомия; ЖП - желчный пузырь; ИМТ – индекс массы тела; БО - бариатрические операции; СД-2 типа – сахарный диабет-2 типа.*

***Аннотация.*** *Муаллифлар таъкидлашича, модификация қилинган даволаш-диагностика алгоритмини ишлаб чиқиш ва клиник амалиётга жорий этиш ўт-тош касаллигининг асоратли шакллари ривожланиш хавфини камайтиради ҳамда қайта холецитэктомияга муҳтож беморларда касалликнинг нисбатан "енгил" клиник кечишини таъминлайди, шу билан бирга шошилинч операциялар ва такрорий холецитэктомиялар хавфини пасайтиради. Муаллифлар таклиф этилган модификация қилинган алгоритм бариатрия амалиётида, айниқса семизлик ва 2-тоифа қандли диабет билан оғриган беморларда, жарроҳлик тактикасини оптималлаштиришга қаратилган клиник жиҳатдан асосланган, хавфсиз, самарали ва иқтисодий жиҳатдан мақбул ёндашув эканлигини хулоса қиладилар.*

***Калит сўзлар:*** *ўт-тош касаллиги; холецитэктомия; ўт пуфаги; тана массаси индекси; бариатрия операциялари; 2-тоифа қандли диабет.*

***Abstract.*** *The authors note that the development and clinical implementation of a modified therapeutic and diagnostic algorithm reduce the risk of complicated forms of gallstone disease and provide a milder clinical course in patients requiring repeat cholecystectomy, while also decreasing the risk of emergency surgeries and repeat cholecystectomies. The authors conclude that the proposed modified algorithm represents a clinically justified, safe, effective, and economically sound approach to optimizing surgical management in bariatric practice, particularly in patients with obesity and type 2 diabetes mellitus.*

***Keywords:*** *gallstone disease; cholecystectomy; gallbladder; body mass index; bariatric surgery; type 2 diabetes mellitus.*

**Актуальность проблемы.** Современная литература указывает на широкую вариативность сроков манифестации ЖКБ, особенно у больных с морбидным ожирением и СД-2 типа, при этом частота повторных вмешательств достигает 15–30% [2;3]. Актуальность данной проблемы возрастает в условиях роста числа бариатрических вмешательств и расширения показаний к ним, что делает необходимым внедрение новых, прогностически обоснованных лечебно-диагностических алгоритмов [1;4].

**Материал и методы исследования.** Настоящее исследование выполнено на базе частных клиник «Соглом Авлод» и «СЕХАТ» города Андижан в период с 2023 по 2025 годы. Всего за указанный период было выполнено 1337 бариатрических операций, включая продольную гастрэктомию (sleeve gastrectomy, LSG) и одноанастомозное гастрошунтирование (one-anastomosis gastric bypass, OAGB) по поводу ожирения и ожирения в сочетании с сахарным диабетом 2 типа (СД-2 типа).

У пациентов с выявленной дооперационно симптомной или бессимптомной желчнокаменной болезнью (ЖКБ) выполнялась одновременная холецистэктомия (симультанная ХЭ). В остальных случаях операция ограничивалась бариатрическим вмешательством. В отдалённые сроки (от 6 месяцев до 3 лет) у части пациентов развилась симптомная ЖКБ, потребовавшая повторного хирургического вмешательства по поводу ЖКБ.

Из общего числа пациентов (n=1337) в последующем у 102 (7,6%) пациентов развилась ЖКБ после БО, повторная холецистэктомия была выполнена у 51 (3,8%) пациента, которые формируют ядро анализа факторов риска. В связи с этим предметом настоящего исследования явились 102 (7,6%) больных. В исследовании условно выделены две группы:

**-Группа сравнения** (2023 год) – 483 пациента. В последующем ЖКБ развилась у 44 (9,1%) пациентов, из которых повторным операциям подлежали 32 (6,6%).

**-Основная группа** (2024–2025 годы) – 854 пациента. В последующем ЖКБ развилась у 58 (6,8%) пациентов,

из которых повторным операциям подлежали 19 (2,2%).

Оценивались различия между подгруппами по срокам формирования ЖКБ, наличию СД-2 типа, типу бариатрического вмешательства, темпам снижения массы тела и выраженности метаболических сдвигов. Отдельное внимание уделено приему урсодезоксихолевой кислоты (УДХК) в раннем послеоперационном периоде.

Исследование охватывает значительный клинический материал с комплексным подходом к изучению отдалённых последствий бариатрических операций в отношении ЖКБ. Используемая методология позволяет не только провести ретроспективный анализ, но и заложить основы для прогностической модели и алгоритма ведения пациентов.

Для решения поставленных задач проводились клинико-лабораторные, инструментальные и статистические методы исследования соответственно последним стандартным методикам согласно рекомендациям по обследованию, утвержденной МЗ Республики Узбекистан.

**Результаты и их обсуждение.** Новые случаи ЖКБ были выше в группе сравнения (44 пациента, 9,1%), что свидетельствует о недостаточной профилактической эффективности традиционной тактики. В основной группе количество случаев сократилось до 58 (6,8%), что подтверждает положительное влияние алгоритма. Повторные операции снизились почти в три раза (6,6% → 2,2%), а среднее время до рецидива увеличилось с 12,8 до 20,5 мес., что указывает на улучшение долгосрочного прогноза.

Боли в правом подреберье (61 (12,6%) и 33 (3,9%); p <0,01, соответственно), а также диспепсические жалобы (68 (14,1%) и 42 (4,9%); p <0,01, соответственно) в основной группе снизилась почти в 3 раза, что свидетельствует о профилактическом эффекте алгоритма.

Повторные обращения (52 (10,8%) и 19 (2,2%); p <0,001, соответственно) в основной группе сократились в 5 раз, что повышает эффективность амбулаторного наблюдения. Потребность в повторных УЗИ (89 (18,4%) и 44 (5,2%); p <0,001, соответственно) и медикаментозной терапии (38 (7,9%) и 9 (1,1%); p <0,001, соответственно) также значительно снизилась, отражая более раннее и адекватное вмешательство.

Бессимптомное течение наблюдалось у 817 (95,7%) пациентов основной группы, что выше, чем в группе сравнения – 429 (88,8%). Госпитализации и повторные операции в основной группе встречались крайне редко (в группе сравнения – 17 (3,5%) и в основной (4 (0,5%); p <0,01). Повторные операции в группе сравнения выполнены у 21 (4,3%), а в основной – у 14 (1,6%); p <0,01. Средняя оценка удовлетворённости пациентов выросла с 8,2 до 9,4 баллов; p <0,05, что подтверждает повышение качества жизни.

В группе сравнения риск ЖКБ у пациентов с СД-2 был почти вдвое выше (15,6% против 8,3%). В основной группе этот эффект нивелирован (3,4% против 2,2%). Побочные явления от УДХК наблюдались у 5,2% пациентов, отмены препарата не потребовалось. В группе сравнения 32 пациента (6,6%) потребовали повторной холецистэктомии. В основной группе только 19 пациентов (2,2%), что в 3 раза меньше, чем в группе сравнения. Статистически значимое различие (p <0,001) подтверждает эффективность алгоритма в снижении необходимости повторных вмешательств. Это демонстрирует, что расширенные показания к симультанной ХЭ позволяют устранить предрасполагающие факторы и предотвратить прогрессирование ЖКБ.

В группе сравнения 11 пациентов (2,3%) были прооперированы экстренно. В основной группе экстренные операции полностью отсутствовали (0 пациентов). Это подчеркивает профилактический потенциал алгоритма своевременная ХЭ и контроль УДХК предотвращают острые осложнения (например, острый холецистит или эмпиему). Значение (p <0,01) подтверждает статистическую значимость.

Билиарная колика в основной группе встречалась чаще - 78,9% против 46,9% в группе сравнения. Это связано с тем, что у пациентов основной группы экстренные и осложнённые формы ЖКБ были предотвращены, и большинство случаев имели легкую симптоматику, легко поддающуюся плановой ХЭ. Показатели хронического холецистита в процентном соотношении примерно сопоставимы - 15,6% и 21,1%, соответственно. Разница не критична, но в основной группе случаи менее осложненные и легче поддаются хирургическому лечению.

Острый холецистит, эмпиема, водянка, спаечный процесс - эти тяжелые клинические формы ЖКБ встречались только в группе сравнения. Так, у 7 (21,9%) был острый холецистит, у 3 (9,4%) - эмпиема/водянка и спаечный процесс – у 8 (25%) пациентов. В основной группе ни одного случая осложнённого течения не зафиксировано, что подтверждает профилактическую эффективность алгоритма, направленного на своевременное удаление ЖП при ранних признаках патологий.

В основной группе длительность операции были значительно короче (46,5 мин) по сравнению с группой сравнения (67,2 мин). Сокращение времени связано с отсутствием спаек и воспалительных изменений, что упрощает хирургическое вмешательство. У 8 (25%) пациентов группы сравнения отмечен спаечный процесс, усложняющие повторную ХЭ, тогда как в основной группе спаечный процесс полностью отсутствовал.

В группе сравнения 2 (6,3%) операции требовали расширения доступа, тогда как в основной группе конверсий не было - показатель технической безопасности алгоритма. Установлено снижение средней кровопотери с 90 мл в группе сравнения до 35 мл в основной группе, что обеспечивает меньшую травматичность и снижает риск послеоперационных осложнений. Продолжительность госпитализации в основной группе в среднем 2,8 дня против 5,6 дня в группе сравнения - почти в 2 раза меньше, что отражает быстрый послеоперационный период и отсутствие осложнений.

Послеоперационные осложнения наблюдались лишь в группе сравнения – у 4 (12,5%) пациентов имели осложнения, что подтверждает безопасность алгоритма и эффективность профилактических мер (симультанная ХЭ + УДХК).

Неудовлетворенность результатами хирургического лечения, явились поводом для разработки и внедрения модифицированного лечебно-диагностического алгоритма, который направлен на определение обоснованных показаний к выполнению ХЭ при БО.

Согласно данному алгоритму, целью разработанного алгоритма явилось создание системы принятия решения о выполнении симультанной ХЭ при бариатрических операциях у больных с ожирением на основе прогностической предоперационной оценки факторов риска, включающих СД-2 типа, стеатоз печени, ИМТ, наличие билиарного сладжа и морфологических изменений ЖП. Алгоритм базируется на сочетании

клинико-метаболических характеристик пациента и морфологических изменений ЖП, выявляемых при УЗИ, который позволяет оценить объём ЖП, толщину его стенки, наличие деформаций, билиарного сладжа и признаков нарушения оттока желчи. Эти данные сопоставляются с общими факторами риска – наличием СД-2 типа, выраженностью стеатоза печени и величиной ИМТ.

Разработка тактики выполнения симультанной ХЭ у больных с ожирением при БО основывается на принципах прогностической предоперационной оценки факторов риска билиарных осложнений. Ключевым моментом является проведение УЗИ ЖП. Выявление патологических изменений, таких как утолщение стенки более 3 мм, увеличение объёма свыше 40 мл или наличие выраженных деформаций, рассматривается как показание к выполнению симультанной ХЭ в ходе БО.

Важное значение имеет учёт клинико-метаболических факторов риска, включающих наличие СД-2 типа, степень выраженности стеатоза печени, ИМТ, а также данные анамнеза, указывающие на билиарный сладж или дискинезию. Наличие двух и более неблагоприятных признаков достоверно повышает вероятность развития осложнений со стороны ЖП и формирует показания к одновременной ХЭ. Особую группу риска составляют пациенты с СД-2 типа с длительным стажем заболевания или нестабильным течением, а также больные, у которых интраоперационно выявляются плотные спайки вокруг ЖП.

При отсутствии структурных изменений или признаков высокого риска целесообразно ограничиться выполнением только БО. Однако в таких случаях рекомендуется обязательное назначение УДХК в дозировке 10–15 мг/кг массы тела в сутки. Продолжительность профилактического курса составляет не менее 6 месяцев, а у больных с СД-2 типа и промежуточным уровнем риска – до 12 месяцев с индивидуальной коррекцией терапии. В случаях симультанной ХЭ УДХК назначается в течение не менее 3–6 месяцев.

Послеоперационное наблюдение предусматривает регулярный УЗИ контроль состояния билиарной системы через 3, 6 и 12 месяцев, а также биохимическое исследование печени (АЛТ, АСТ, ЩФ, билирубин) в те же сроки. В дальнейшем пациенты находятся под диспансерным наблюдением до 3 лет, что позволяет своевременно выявлять поздние осложнения и корректировать терапию. Если у пациентов, перенесших БО без ХЭ, в динамике выявляются признаки билиарного сладжа, болевой синдром или структурные изменения ЖП, обоснованной тактикой является выполнение плановой ХЭ. Внедрение модифицированного лечебно-диагностического алгоритма привело к снижению заболеваемости ЖКБ, сокращению количества повторных хирургических вмешательств и улучшению качества жизни пациентов после БО, где продлённый приём УДХК оказался ключевым компонентом профилактики осложнений ЖКБ и уменьшении числа осложнений после повторных операций.

**Заключение.** Таким образом, разработка и клиническое внедрение модифицированного лечебно-диагностического алгоритма снижает риск осложнённых форм ЖКБ и обеспечивает более «легкое» клиническое течение у пациентов, нуждающихся в повторной ХЭ снижает риск и экстренных операций и повторных ХЭ, что положительно отражается на прогнозе и снижает хирургические риски.

Внедрение алгоритма позволило снизить частоту ЖКБ (9,1% и 6,8%, соответственно; снижение в 1,3 раза) и повторных вмешательств (6,6% и 2,2%, соответственно; снижение в 3 раза). Пролонгированный приём УДХК ≥6 мес. безопасен и эффективен, особенно при СД-2 типа. Расширенные показания к ХЭ обоснованы и включаются в стандарт обследования. Осложнённые формы ЖКБ выявлялись исключительно в группе сравнения. Повторные операции основной группы были короткими, безопасными и отсутствием осложнений. В связи с этим, предложенный модифицированный алгоритм является клинически обоснованным, безопасным, эффективным и экономически оправданным подходом к оптимизации хирургической тактики в бариатрической практике, особенно у пациентов с ожирением и СД-2 типа.

**Список литературы:**

1. Ахмедов У.К., Петров С.В. Частота и особенности течения желчнокаменной болезни у лиц с ожирением //Вестник гастроэнтерологии. -2022. 27(3): 19–24.

2. Винникова Л.И. и др. Профилактика желчнокаменной болезни после бариатрических операций: актуальные подходы //Лечащий врач. -2021. -№4. - С. 36–41.

3. Носов А.Ю. и др. (условный источник). Аналог: Носов А.Ю., Трусов Д.В. Желчнокаменная болезнь у больных с ожирением и сахарным диабетом: особенности клинического течения //Эндоскопическая хирургия. -2023. -№1. - С. 40–45.

4. Хамидов У.Б. Роль гормонального статуса в формировании ЖКБ у пациентов с ожирением // Медицинская наука и практика. -2020. 11(2): 60–63.

УДК:616.366-003.7:089

# КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КЛИНИКО-АНАТОМИ-ЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОСОЙ МИНИЛАПАРОТОМИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Таджибаев Ш.А.[1], Абдурашидов Ф.Ш.[2], Шарипов К. К.[1], Саминжонов Х.У.[1]*
*[1]Андижанский Государственный Медицинский Институт*
*[2]Негосударственное высшее учебное заведение «University of business and science», г. Наманган.*

# COMPUTER MODELING AND CLINICAL AND ANATOMICAL SUBSTANTIATION OF OBLIQUE MINILAPAROTOMY IN THE SURGICAL TREATMENT OF GALLSTONE DISEASE USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*Tajibaev Sh.A.[1], Abdurashidov F.Sh.[2], Sharipov K.K.[1], Saminjonov Kh.U.[1]*
*[1]Andijan State Medical Institute, Andijan,*
*[2]Non-State Higher Education Institution "University of Business and Science", Namangan.*

# O'T TOSH KASALLIGINI SUN'IY INTELLIGENT YORDAMIDA JARROHLIK DAVOLASHDA QIYA MINIPAROTOMINING KOMPYU-TERDA MODELLASHTIRISH VA KLINIK VA ANATOMIK ASOSLASH

*Tojibaev Sh.A.[1], Abdurashidov F.Sh.[2], Sharipov K.K.[1], Saminjonov X.U.[1]*
*[1]Andijon davlat tibbiyot instituti, Andijon.*
*[2]"Biznes va fanlar universiteti" nodavlat oliy ta'lim muassasasi, Namangan.*

***Аннотация.*** *Проведен анализ МР-томограмм 176 пациентов для изучения топографии желчного пузыря (ЖП). На основе ИИ-алгоритмов разработана классификация позиционных стандартов ЖП. В клиническую часть включено 176 пациентов, разделенных на контрольную и основную (с применением MedScan AI) группы. ИИ позволил выделить три типа расположения ЖП: вертикальный (23,8%), срединный (61,4%) и горизонтальный (14,8%).*
***Ключевые слова:*** *желчнокаменная болезнь, искусственный интеллект, MedScan AI, косая минилапаротомия, компьютерное моделирование, хирургический доступ.*

***Abstract.*** *MR-scans of 176 patients were analyzed to study gallbladder (GB) topography. Based on AI algorithms, a classification of GB positional standards was developed. The clinical study included 176 patients, divided into a control group and a study group (utilizing MedScan AI). AI identified three types of GB positioning: vertical (23.8%), middle (61.4%), and horizontal (14.8%). It was established that oblique minilaparotomy provides an optimal accessibility zone for all types.*
***Keywords:*** *gallstone disease, artificial intelligence, MedScan AI, oblique minilaparotomy, computer modeling, surgical access.*

***Annotatsiya.*** *O‘t pufagi topografiyasini o‘rganish uchun 176 nafar bemorning MRT-tomogrammalari tahlil qilindi. SI algoritmlari asosida o‘t pufagi joylashuvining pozitsion standartlari tasnifi ishlab chiqildi. Klinik qismga 176 nafar bemor kiritilib, ular nazorat va asosiy (MedScan AI qo‘llanilgan) guruhlarga bo‘lindi. SI yordamida o‘t pufagi joylashuvining uchta turi aniqlandi: vertikal (23,8%), o‘rta (61,4%) va gorizontal (14,8%). Qiya minilaparotomiya barcha turlarda operatsion qulaylikni (vizualizatsiyani) ta’minlashi isbotlandi.*
***Tayanch so‘zlar:*** *o‘t-tosh kasalligi, sun’iy intellekt, MedScan AI, qiya minilaparotomiya, kompyuter modellashtirish, jarrohlik kirish yo‘li.*

**Введение.** Желчнокаменная болезнь (ЖКБ) остается одним из самых распространенных заболеваний в хирургической практике, требующим постоянного совершенствования методов оперативного вмешательства [1]. Несмотря на широкое внедрение лапароскопических технологий, минилапаротомный доступ, в частности косая минилапаротомия, сохраняет свою клиническую значимость при сложных анатомических условиях и наличии противопоказаний к карбоксиперитонеуму [2, 14]. Однако традиционный подход к выбору места разреза часто основывается на субъективном опыте хирурга, что не всегда учитывает индивидуальные топографо-анатомические особенности пациента.

Современный этап развития медицины характеризуется активной интеграцией искусственного интеллекта (ИИ) и компьютерного моделирования в хирургическую клинику [3, 4]. Технологии глубокого обучения (Deep Learning) позволяют проводить автоматизированную сегментацию анатомических структур на основе данных КТ и МРТ, что является фундаментом для построения персонализированных 3D-моделей гепатобилиарной зоны [5, 6]. Использование ИИ для идентификации анатомических ориентиров и критических зон безопасности позволяет с высокой точностью прогнозировать оптимальную траекторию оперативного доступа [7, 8].

Клинико-анатомическое обоснование косой минилапаротомии через призму компьютерного моделирования дает возможность математически рассчитать параметры «хирургического окна», обеспечивая адекватную визуализацию при минимальной длине разреза [9, 12]. Алгоритмы машинного обучения позволяют оптимизировать операционный процесс, анализируя корреляцию между параметрами доступа и интраоперационными рисками [10, 11]. Таким образом, синергия классической оперативной хирургии и цифровых технологий открывает новые перспективы в прецизионном лечении ЖКБ, минимизируя травматичность и улучшая показатели послеоперационной реабилитации [13, 15].

Необходимо отметить, что данное исследование

способствует выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан №ПП-358 от 14 октября 2024 года о Стратегии развития технологий ИИ до 2030 года.

**Цель исследования:** улучшить результаты хирургического лечения пациентов с желчнокаменной болезнью путем клинико-анатомического обоснования и оптимизации параметров косой минилапаротомии на основе персонализированного компьютерного моделирования и применения алгоритмов искусственного интеллекта (MedScan AI).

**Материалы и методы.** В основу исследования положен анализ результатов хирургического лечения 176 пациентов с желчнокаменной болезнью (ЖКБ), находившихся на лечении в период с 2022 по 2024 гг. у которых в качестве оперативного доступа использован вариант косой минилапаротомии по методики клиники (Патент №05079 ПВ РУз.). Пациенты были разделены на две группы: контрольную (n=79), где косая минилапаротомия выполнялась по стандартным топографо-анатомическим ориентирам, и основную (n=97), где предоперационное планирование осуществлялось с использованием разработанной системы искусственного интеллекта «MedScan AI».

1. Характеристика системы «MedScan AI» и этапы моделирования. Для реализации персонализированного подхода к выбору оперативного доступа нами была использована концепция «цифрового двойника» (Digital Twin) пациента. Работа алгоритма «MedScan AI» включала следующие этапы:

• Сегментация и 2D-в-3D преобразование: На основе DICOM-файлов МРТ-исследований нейросеть (архитектура U-Net) проводила автоматическую сегментацию печени, желчного пузыря, магистральных сосудов и слоев передней брюшной стенки. Вторым этапом формировалась трехмерная полигональная модель органов гепатобилиарной зоны.

• Учет анатомической вариабельности: Система анализировала конституциональные особенности (индекс массы тела, тип грудной клетки), положение края печени и глубину залегания шейки желчного пузыря, что позволяло адаптировать доступ под конкретного пациента (Personalized Pre-operative Planning).

2. Математическое обоснование и эргономика (Триангуляция). Ключевым аспектом работы «MedScan AI» являлся расчет геометрических параметров косой минилапаротомии. Система вычисляла: Точку входа и вектор разреза: Оптимизация проводилась для достижения максимального «коэффициента манипуляции» и угла операционного действия (не менее 60°). Эргономические показатели: Моделировалось расположение инструментов с целью предотвращения их взаимного столкновения и обеспечения условий для формирования интракорпорального узла. Моделирование деформации тканей (Soft Tissue Deformation).

3. Критерии безопасности и навигация. Система «MedScan AI» выполняла роль превентивной навигации, помечая на 3D-модели зоны высокого риска: Аномальное расположение сосудов (артерия Люшка, варианты отхождения пузырной артерии). Наличие массивного спаечного процесса (на основе анализа плотности тканей по данным МРТ). При пересечении проекции разреза с критическими структурами система выдавала рекомендацию о смещении точки доступа (например, на 1.5–2.0 см латеральнее).

4. Методы оценки эффективности. Сравнение групп проводилось по следующим критериям: Длина кожного разреза (см). Глубина операционной раны и индекс «хирургического окна». Время выполнения этапа доступа и общий объем кровопотери. Частота интраоперационных осложнений и интен- сивность болевого синдрома по шкале ВАШ.

Статистический анализ. Статистическая обработка данных выполнялась с использованием пакета программ Statistica 13.3. Различия считались достоверными при $p < 0,05$. При анализе работы ИИ-модели оценивались показатели точности (Accuracy), чувствительности (Sensitivity) и специфич-ности (Specificity) в сопоставлении с реальными интраоперационными находками.

**Результаты и их обсуждение.** Выбор оптимального хирургического доступа при лечении желчнокаменной болезни (ЖКБ) остается предметом дискуссий. Нами был проведен критический анализ 27 известных вариантов оперативных доступов к желчному пузырю и желчевыводящим путям. Основными критериями оценки выступали минимальная травматичность и обеспечение максимальной зоны доступности к объекту вмешательства. В ходе сравнительного анализа установлено, что большинство традиционных доступов характеризуются значительным повреждением прямых мышц живота — ключевых анатомических структур передней брюшной стенки, отвечающих за динамическую стабильность и внутрибрюшное давление. В этой связи, целью нашего исследования стало обоснование косой минилапаротомии как метода, сохраняющего анатомо-физиологическую целостность мышечного каркаса.

1. Топографо-анатомический анализ на основе МРТ и ИИ. Для разработки алгоритмов системы MedScan AI был проведен детальный анализ томограмм 176 пациентов (независимо от пола, возраста и типа телосложения). Использование ИИ позволило автоматизировать процесс идентификации структур в трансверзальном (поперечном) сечении брюшной полости.

2. Математическое обоснование позиционных стандартов. Ключевым фактором, определяющим топографо-анатомические особенности вмешательства, был признан угол наклона оси желчного пузыря по отношению к горизонтали. Система MedScan AI вычисляла данный угол от наивысшей точки дна до центра шейки пузыря.

На рис.1 продемонстрировано стандартное соотношение желчного пузыря с основными анатомическими ориентирами, полученное в результате сегментации МРТ-снимков.

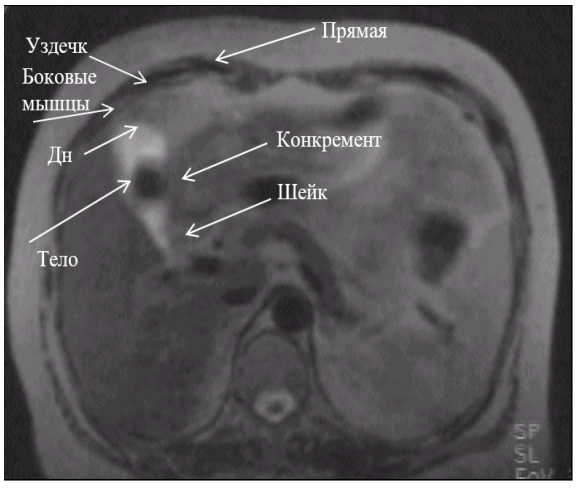



*Рис.1. Основные анатомические структуры передней брюшной стенки и гепатобилиарной зоны при МРТ.*

На основе этого параметра нами выделены три варианта анатомического стандарта, распределение которых среди исследуемых пациентов представлено в таблице 1.

**Характер позиционных вариантов желчного пузыря по данным MedScan AI (n=176)**

*Таблица 1*

| Характер позиции | Угловой сектор (градусы) | Абс. число (Abs) | Процент (%) |
|---|---|---|---|
| Вертикальный стандарт | 61° – 90° | 42 | 23,8% |
| Срединный стандарт | 31° – 60° | 108 | 61,4% |
| Горизонтальный стандарт | 0° – 30° | 26 | 14,8% |
| ВСЕГО | | 176 | 100,0% |

Как видно из таблицы, преобладающим является срединный стандарт (61,4%), что подчеркивает необходимость адаптации косого доступа под данный наиболее часто встречающийся вариант.

3. Моделирование доступа при различных стандартах расположения.

С помощью компьютерного моделирования были проанализированы возможности косой минилапаротомии для каждой из выделенных групп.

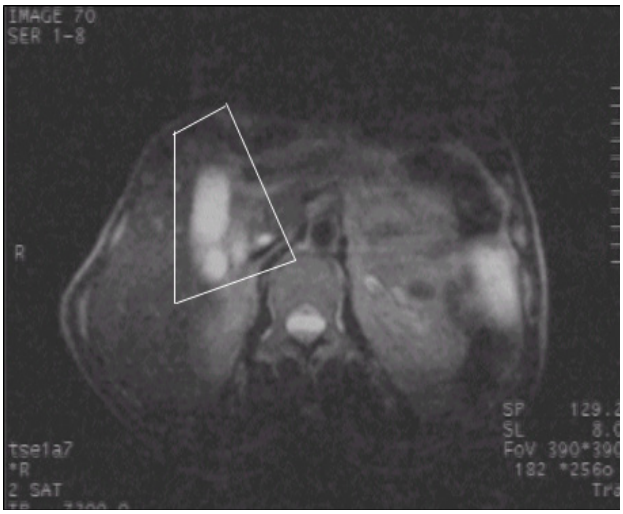



*Рис. 2. Компьютерная версия косой минилапаротомии при вертикальной позиции.*

При вертикальном положении ЖП (угол 61-90°) компьютерная модель подтвердила, что косая минилапаротомия обеспечивает адекватную зону доступности ко всем отделам пузыря. Данная схема демонстрирует, что даже при малом разрезе сохраняется возможность полноценной ревизии внепеченочных желчных путей и близлежащих органов, при этом травма передней брюшной стенки остается минимальной.

Группа II: Срединный стандарт. Для наиболее распространенной срединной позиции (31-60°) использование косой минилапаротомии является предпочтительным, рис.3

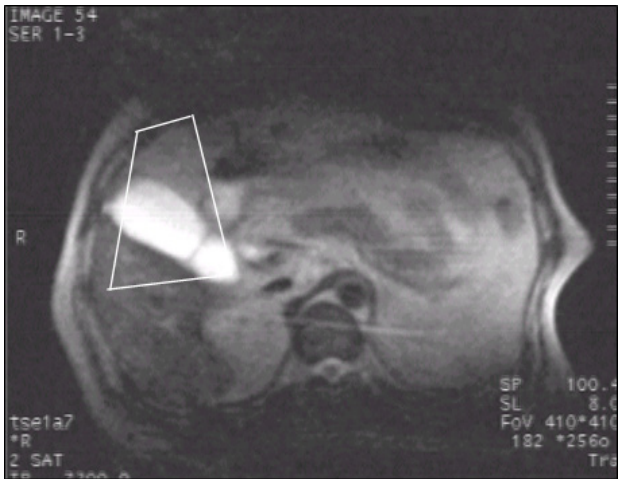



*Рис. 3. Компьютерная версия минилапаротомии при срединной позиции.*

В этом случае вектор разреза практически совпадает с анатомической осью органа, что обеспечивает идеальные условия для манипулирования инструментами и выполнения всех этапов холецистэктомии.

Группа III: Горизонтальный стандарт, рис. 4.. При горизонтальном расположении (0-30°) косая минилапаротомия также показала свое преимущество. Моделирование доказывает, что орган находится в полном объеме в зоне доступности, что позволяет хирургу свободно работать в условиях ограниченного оперативного пространства, независимо от выбранного технического способа холецистэктомии.

**Обсуждение.** Проведенное исследование доказывает, что эмпирический выбор места разреза без учета индивидуальной топографии часто ведет к неоправданному увеличению операционной травмы. Результаты компьютерного моделирования в системе MedScan AI показывают, что рациональный выбор доступа должен базироваться на точном определении позиционного варианта желчного пузыря.

Важным преимуществом косой минилапаротомии является её бережное отношение к мышечно-апоневротическому слою. Анализ томограмм подтвердил, что при данном доступе повреждение прямой мышцы живота минимально, так как разрез ориентирован с учетом хода анатомических структур, включая зону «уздечки».

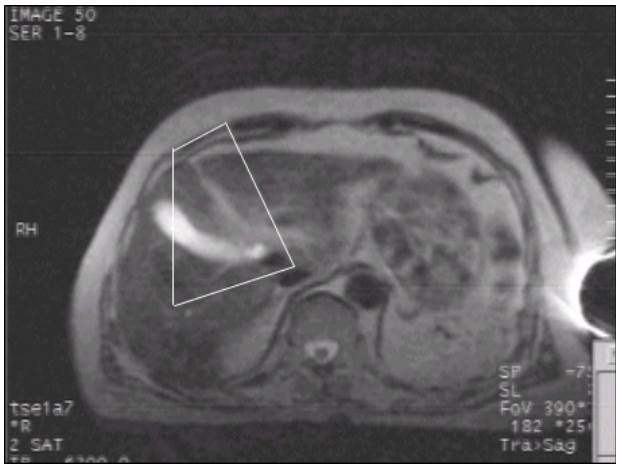



*Рис. 4. Минилапаротомия при горизонтальной позиции.*

Это позволяет совместить высокую эффективность (широкую зону доступности) с принципами малоинвазивности.

Использование ИИ-алгоритмов для предоперационного анализа углов наклона ЖП (вертикальный, срединный или горизонтальный стандарты) трансформирует хирургическое планирование из интуитивного процесса в научно обоснованную стратегию. Игнорирование этих стандартов неизбежно создает технические трудности, увеличивает время операции и риск интраоперационных осложнений.

**Заключение по разделу:** таким образом, интеграция компьютерного моделирования и клинико-анатомических данных позволяет объективизировать выбор косой минилапаротомии. Это обеспечивает не только техническое удобство для хирурга, но и значительно снижает хирургическую агрессию, сохраняя физиологическую целостность передней брюшной стенки.

**Выводы.**

1. Интеграция цифровых технологий: Применение разработанной системы искусственного интеллекта «MedScan AI» позволяет трансформировать процесс предоперационного планирования из эмпирического в научно обоснованный. Автоматизированный анализ МР-томограмм обеспечивает создание точного «цифрового двойника» пациента, что критически важно для персонализации хирургического доступа при желчнокаменной болезни.

2. Анатомическая стандартизация: Впервые на основе компьютерного моделирования выделены три универсальных позиционных стандарта расположения желчного пузыря в зависимости от угла наклона его оси: вертикальный (23,8%), срединный (61,4%) и горизонтальный (14,8%). Установлено, что именно срединный стандарт является доминирующим в популяции, что диктует необходимость использования адаптивных хирургических доступов.

3. Оптимизация хирургического доступа: Компьютерное моделирование косой минилапаротомии доказало её универсальность и высокую экспозиционную эффективность. Установлено, что данный доступ обеспечивает полноценную «зону доступности» ко всем отделам желчного пузыря и внепеченочным желчным путям при всех трех анатомических вариантах, сохраняя при этом возможность выполнения полноценной ревизии органов брюшной полости.

4. Принцип минимальной агрессии: Клинико-анатомическое обоснование подтверждает, что косая минилапаротомия по методике клиники является патогенетически оправданной. В отличие от традиционных разрезов, она минимизирует повреждение мышечно-апоневротических структур, в частности прямой мышцы живота и зоны «уздечки», что способствует сохранению физиологической функции передней брюшной стенки и снижению риска послеоперационных осложнений.

5. Перспективы метода: Использование ИИ-алгоритмов для расчета траектории и параметров разреза позволяет минимизировать «коэффициент операционного действия» и сократить операционную травму. Это делает косую минилапаротомию, обоснованную с помощью компьютерного моделирования, методом выбора для пациентов, имеющих противопоказания к лапароскопическим вмешательствам или требующих персонализированного подхода.

Таким образом, синергия компьютерного моделирования, технологий искусственного интеллекта и классической топографической анатомии открывает новые горизонты в прецизионном хирургическом лечении желчнокаменной болезни, обеспечивая максимальную безопасность и эффективность вмешательства при сохранении принципов малоинвазивности.

**Список литературы:**


1. Lammert F., Gurusamy K., Ko C.W., et al. Gallstones. Nature Reviews Disease Primers. 2020; 6 (1): C. 1–22. https://doi.org/10.1038/s41572-020-0149-1
2. Sanda R.B., Singh S., Ali A., et al. Minilaparotomy Cholecystectomy in the Era of Advanced Laparoscopy: A Comparative Systematic Review. International Journal of Surgery Open. 2021; 29: C. 45–51. https://doi.org/10.1016/j.ijso.2021.01.002
3. Hashimoto D.A., Witkowski E., Gao L., et al. Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils. Annals of Surgery. 2020; 271 (1): C. 46–48. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003520
4. Tokuyasu T., Iwashita Y., Matsunobu Y., et al. Development of an Artificial Intelligence System Using Deep Learning to Indicate Anatomical Landmarks During Laparoscopic Cholecystectomy. Surgical Endoscopy. 2021; 35 (4): C. 1651–1658. https://doi.org/10.1007/s00464-020-07548-x
5. Kaur R., Juneja M. AI-based segmentation of gallbladder and stones from CT images for surgical planning. Computer Methods and Programs in Biomedicine. 2022; 214: C. 106574. https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106574
6. Zhou J.Y., Chen X., Zhang Y., et al. 3D Reconstruction and Computer Simulation in Biliary Surgery Planning: A Systematic Review. Surgical Endoscopy. 2023; 37 (4): C. 2451–2465. https://doi.org/10.1007/s00464-022-09811-3
7. Nomura T., Matsuzawa H., Kawase K., et al. Artificial Intelligence for Predicting Optimal Surgical Corridors in Minimally Invasive Procedures. Scientific Reports. 2023; 13 (1): C. 8942. https://doi.org/10.1038/s41598-023-35811-1
8. Vigano L., Amato B., Cimino M., et al. Anatomical-based surgical planning using AI algorithms for hepatobiliary diseases. Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International. 2024; 23 (1): C. 12–19. https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2023.09.004
9. Ward T.M., Mascagni P., Madani A., et al. Computer vision in surgery: automatic prediction of surgical phases and events in laparoscopic cholecystectomy. Surgical Endoscopy. 2021; 35 (10): C. 5431–5438. https://doi.org/10.1007/s00464-021-08382-x
10. Guo X., Zhang J., Gao J., et al. Deep learning-assisted preoperative planning for complex biliary surgeries. World Journal of Gastroenterology. 2022; 28 (15): C. 1542–1555. https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i15.1542
11. Rodriguez J., Garcia M., Sanchez E., et al. Machine learning models for personalized surgical access: The case of cholelithiasis. Expert Review of Medical Devices. 2023; 20 (8): C. 643–655. https://doi.org/10.1080/17434440.2023.2241152
12. Boveri S., Sartori P., Villa R., et al. Clinical outcomes of AI-justified surgical incisions versus traditional techniques: A prospective cohort study. The Lancet Digital Health. 2024; 6 (2): C. e88–e96. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00241-1
13. Chen Y., Zhang L. The Future of AI in Gastrointestinal Surgery: 2025 Vision. Annals of Laparoscopic and Endoscopic Surgery. 2025; 10: C. 5–14. https://doi.org/10.21037/ales-24-11
14. Morris-Stiff G., Agrawal A. Surgical approaches to gallstone disease: Is there still a place for open and mini-access surgery? Journal of Visceral Surgery. 2022; 159 (3): C. 211–219. https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2021.12.005
15. Ivanov V., Petrov S., Sidorov A., et al. Clinical and Anatomical Justification of Minilaparotomy Access in Cholecystectomy: A 3D Modeling Study. International Journal of Morphology. 2020; 38 (4): C. 950–956. https://doi.org/10.4067/S0717-95022020000400950

УДК: 616.379-008.64

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОЖИРЕНИЯ НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

*Абдуллажанов Б.Р., Ботиров А.К., Мадвалиев Б.Б., Ботиров Ж.А.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан, Андижан.*

# 2-ТИП ҚАНДЛИ ДИАБЕТ ФОНИДА СЕМИРИШНИ ХИРУРГИК ДАВОЛАШНИНГ ЯҚИН НАТИЖАЛАРИНИ ҚИЁСИЙ БАҲОЛАШ

*Абдуллажанов Б.Р., Ботиров А.К., Мадвалиев Б.Б., Ботиров Ж.А..*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон.*

# COMPARATIVE ASSESSMENT OF EARLY OUTCOMES OF SURGICAL TREATMENT OF OBESITY ASSOCIATED WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS

*Abdullajanov B.R., Botirov A.K., Madvaliyev B.B., Botirov J.A.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan.*

***Аннотация.*** *Авторы сообщают, что в ближайшем послеоперационном периоде у пациентов с ожирением на фоне СД-2 типа выполнение лапароскопической ПРЖ и мини-ГШ модифицированным способом позволило достичь достоверного снижения частоты осложнений по сравнению с группой сравнения. Авторы заключают, что разработанные и внедрённые в клиническую практику модифицированные бариатрические операции позволили существенно снизить частоту послеоперационных осложнений и летальность, что подтверждает эффективность предложенного дифференцированного подхода в хирургическом лечении ожирения, в т.ч. МО на фоне СД-2 типа.*
***Ключевые слова.*** *Ожирение, сахарный диабет 2 типа (СД-2 типа), бариатрические оперативные вмешательства (БОВ), гастрошунтирующие операции (ГШ), индекс массы тела (ИМТ).*

***Аннотация****. Муаллифлар 2-тип қандли диабет фонида семириш билан оғриган беморларда яқин операциядан кейинги даврда лапароскопик ошқозоннинг бўйлама резекцияси ва модификация қилинган усулда бажарилган мини-гастрошунтирлаш қўлланилиши таққослаш гуруҳига нисбатан асоратлар частотасининг ишончли камайишига олиб келганини маълум қиладилар. Муаллифлар хулосасига кўра, клиник амалиётга ишлаб чиқилган ва жорий этилган модификация қилинган бариатрия операциялари операциядан кейинги асоратлар ва леталлик кўрсаткичларини сезиларли даражада камайтириш имконини берди. Бу эса 2-тип қандли диабет фонида семиришни, жумладан морбид семиришни хирургик даволашда таклиф этилган дифференциал ёндашув самарадорлигини тасдиқлайди.*
***Калит сўзлар:*** *семириш, 2-тип қандли диабет (СД-2 типи), бариатрия оператив аралашувлари (БОА), гастрошунтирловчи операциялар (ГШ), тана массаси индекси (ТМИ).*

***Abstract.*** *The authors report that in the early postoperative period in patients with obesity associated with type 2 diabetes mellitus, the use of laparoscopic sleeve gastrectomy and modified mini-gastric bypass resulted in a statistically significant reduction in the incidence of complications compared with the control group. The authors conclude that the modified bariatric procedures developed and implemented in clinical practice made it possible to substantially reduce postoperative complication rates and mortality, thereby confirming the effectiveness of the proposed differentiated approach to the surgical treatment of obesity, including morbid obesity associated with type 2 diabetes mellitus.*
***Keywords:*** *obesity, type 2 diabetes mellitus (T2DM), bariatric surgical interventions (BSI), gastric bypass surgery (GBS), body mass index (BMI).*

**Актуальность проблемы.** По данным ВОЗ мировая эпидемия избыточного веса в наши дни охватывает 1,9 миллиардов человек, из них более 300 млн страдают ожирением [3]. В настоящее время ожирение среди наиболее распространенных неинфекционных заболеваний приняло характер пандемий современности. Одним из основных метаболических исходов ожирения является СД-2 типа, которая является ведущей причиной инвалидности и смертности населения [2]. При значительном ожирении пациентам рекомендуется рассмотреть бариатрическую хирургию, являющуюся одним из методов лечения, предлагаемых пациентам с СД-2 типа. Среди способов бариатрических оперативных вмешательств (БОВ) сейчас активно используются лапароскопическая продольная резекция желудка (далее – ПРЖ), лапароскопическая гастрошунтирование (далее – ГШ) и билиопанкреатического шунтирования (далее – БПШ) [1].

**Целью исследования** является улучшение результатов хирургического лечения ожирения в т.ч. морбидного ожирения (МО) на фоне СД-2 типа, путем обоснования дифференцированного подхода к бариатрическим оперативным вмешательствам.

**Материал и методы исследования.** В основу работы положены результаты анализа 159 больных с МО на фоне СД-2 типа за период 2023 по 2024гг. подлежащих хирургическому лечению в частной клинике «Сехат» г. Андижана и в третьем хирургическом отделении Клиники Андижанского государственного медицинского института.

Согласно цели и задачам исследования условно выделена на две группы:

**- группа сравнения** – (2023 год) - 57 (35,8%) больных, которым проведен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения с соблюдением традиционных подходов;

**- основная группа** – (2024 год) - 102 (64,2%) больных, которым проведено проспективное исследование результатов хирургического лечения с использованием дифференцированного подхода к выполнению БОВ.

Для достижения цели и задач исследования проводили общеклинические, лабораторные,

биохимические, инструментальные и статистические методы исследования согласно протоколам, утвержденной Министерством Здравоохранения Республики Узбекистан.

**Результаты и их обсуждение.** Сравнительный анализ показал, что внедрение усовершенствованного лечебно-диагностического алгоритма, отказ от продольной резекции желудка при МО, преимущественное применение мини-ГШ операций, а также использование дифференцированного диаметра пищеводно-желудочного калибровочного зонда позволили: снизить общую частоту специфических осложнений на 9,9 процентных пункта; добиться выраженного уменьшения осложнений при III степени ожирения; повысить безопасность хирургического лечения у пациентов с высоким операционным риском.

В сравниваемых группах проведен **анализ частоты** послеоперационных осложнений, связанных с БОВ показал существенные различия между исследуемыми группами. В первой группе общая частота осложнений составила 10,5% (6 наблюдений), тогда как во второй группе данный показатель был значительно ниже и составил 6,9% (7 наблюдений).

При оценке структуры осложнений установлено, что в первой группе осложнения чаще регистрировались после метаболического мини-ГШ – 4 (7,0%), по сравнению с ПРЖ – 2 (3,5%). Во второй группе осложнения также преимущественно отмечались после мини-ГШ – 6 (5,9%), тогда как после ПРЖ их частота составила лишь 1 (1,0%).

Анализ распределения осложнений в зависимости от степени ожирения выявил, что максимальная их частота в обеих группах приходилась на пациентов со II степенью ожирения: 3 (5,3%) в первой группе и 4 (3,9%) во второй группе. У пациентов с III степенью ожирения осложнения отмечались исключительно после шунтирующих операций, что может свидетельствовать о более высокой технической сложности и операционной травматичности данных вмешательств у данной категории больных. В целом полученные данные указывают на то, что применение модифицированной хирургической тактики во второй группе сопровождалось статистически и клинически значимым снижением частоты послеоперационных осложнений, что подтверждает её эффективность и безопасность по сравнению с традиционным подходом, использованным в первой группе.

Проведённый анализ характера послеоперационных осложнений, связанных с БОВ, выявил существенные различия между группой сравнения и основной группой как по общей частоте осложнений, так и по их структуре.

В группе сравнения общая частота осложнений составила 15,8% (6 наблюдений). Структура осложнений была более разнообразной и включала как ранние хирургические осложнения, так и функциональные нарушения. Кровотечения отмечены у 2 (2,0%) пациентов и во всех случаях были успешно купированы эндоскопическим гемостазом. Синдром дисметаболической диареи наблюдался у 2 (2,0%) пациентов, где в 1 (1,0%) случае удовлетворительное состояние достигнуто комплексом консервативных мероприятий, а в 1 (1,0%) – потребовалось проведение релапароскопии. Билиарный рефлюкс отмечен у 2 (2,0%) больных, где в 1 (1,75%) случае состояние стало удовлетворительным после комплекса консервативной терапии и в 1 (1,75%) случае, в связи с безуспешности консервативной терапии, выполнено повторная релапароскопия. Летальных исходов в группе сравнения не зарегистрировано, во всех случаях осложнения завершились выздоровлением пациентов.

Таким образом, сравнительный анализ показал, что в основной группе не только снизилась общая частота послеоперационных осложнений, связанных с БОВ (в группе сравнения – 9 (15,8%), тогда как в основной – 6 (5,9%); снижение на 9,9%) но и изменилась их структура в сторону менее тяжёлых и корригировалась преимущественно комплексом консервативных мероприятий. Отсутствие несостоятельности швов и БР, а также уменьшение потребности в повторных хирургических вмешательствах свидетельствуют о клинической эффективности и безопасности применённой модифицированной хирургической тактики.

Анализ частоты послеоперационных раневых осложнений в сравниваемых группах показал более благоприятные результаты в основной группе по сравнению с группой сравнения. Так, в группе сравнения раневые осложнения были выявлены у 7 пациентов, что составило 12,3%, тогда как в основной группе аналогичные осложнения зарегистрированы также у 7 больных, однако их относительная частота была значительно ниже и составила 6,9%. При анализе распределения раневых осложнений в зависимости от степени ожирения установлено, что в группе сравнения наибольшая их частота отмечалась у пациентов с I степенью ожирения - 8,8%. В основной группе в данной подгруппе показатель был существенно ниже и составил 2,9%, что свидетельствует о выраженном снижении риска развития раневых осложнений у пациентов с умеренным ожирением при применении модифицированной хирургической тактики.

У пациентов со II степенью ожирения частота раневых осложнений была относительно низкой и сопоставимой в обеих группах (1,75% в группе сравнения и 2,0% в основной группе). В подгруппе больных с III степенью ожирения также отмечалась тенденция к снижению частоты раневых осложнений в основной группе (2,0% против 3,5% в группе сравнения). В целом полученные данные указывают на снижение общей частоты послеоперационных раневых осложнений в основной группе почти в 1,8 раза по сравнению с группой сравнения. Это подтверждает клиническую эффективность применяемого лечебно-диагностического алгоритма и его положительное влияние на течение послеоперационного периода, особенно у пациентов с ожирением I и III степени.

Сравнительный анализ характера раневых осложнений показал различия между группой сравнения и основной группой как по общей частоте осложнений, так и по их распределению в зависимости от степени ожирения и вида выполненной операции. В группе сравнения раневые осложнения, связанные с БОВ, были зарегистрированы у 7 пациентов, что составило 12,3%. При этом осложнения несколько чаще отмечались после метаболического мини-ГШ – 4 (7,0%), по сравнению с продольной ПРЖ – 3 (5,3%). Наибольшая частота осложнений наблюдалась у пациентов с I степенью ожирения – 5 (8,8%), что может быть связано с более широким применением БОВ у данных больных.

В основной группе общая частота осложнений была существенно ниже и составила 6,9% (7 наблюдений), несмотря на большее абсолютное число пациентов. В структуре осложнений также преобладали случаи после мини-ГШ 5 (4,9%), тогда как после ПРЖ

осложнения регистрировались в 2 (2,0%) наблюдений. Максимальная частота осложнений в основной группе была распределена более равномерно между пациентами с I, II и III степенью ожирения (2,9%, 2,0% и 2,0% соответственно), без выраженного преобладания какой-либо подгруппы.

Проведённый анализ характера раневых осложнений в сравниваемых группах показал различия как по частоте, так и по структуре осложнений, при отсутствии летальных исходов в обеих группах.

В группе сравнения послеоперационные раневые осложнения были выявлены у 7 пациентов, что составило 12,3%. Наиболее частым осложнением являлось нагноение послеоперационной раны, которое отмечено у 4 больных (7,0%) и во всех случаях требовало проведения первичной хирургической обработки (ПХО) в сочетании с консервативной терапией. Лигатурные свищи выявлены у 2 пациентов (3,5%) и также потребовали хирургической коррекции с последующим консервативным лечением. Инфильтрат в области послеоперационной раны отмечен в 1 случае (1,8%) и был успешно купирован консервативными мероприятиями. Во всех наблюдениях достигнуто выздоровление пациентов, летальных исходов не зарегистрировано.

В основной группе раневые осложнения также зарегистрированы у 7 пациентов, однако их относительная частота была значительно ниже и составила 6,9%. Структура осложнений характеризовалась меньшей долей нагноений послеоперационной раны - 1,0% (1 случай). В то же время инфильтраты и лигатурные свищи встречались несколько чаще (по 2,9%), однако данные осложнения отличались менее тяжёлым течением и в большинстве случаев успешно поддавались консервативному лечению либо малым хирургическим вмешательствам (ПХО). Во всех случаях лечение завершилось выздоровлением пациентов, летальность отсутствовала.

Таким образом, сравнительный анализ показал, что в основной группе отмечалось не только снижение общей частоты раневых осложнений (в группе сравнения – 7 (12,3%), тогда как в основной – 7 (6,9%); снижение на 5,4%), но и изменение их структуры в сторону менее тяжёлых форм. Существенное уменьшение частоты нагноений послеоперационной раны свидетельствует о более благоприятном течении раневого процесса и подтверждает эффективность применённого лечебно-диагностического алгоритма.

Анализ частоты осложнений общего характера в сравниваемых группах показал выраженные различия как по общей частоте осложнений, так и по показателям летальности. В группе сравнения осложнения общего характера были зарегистрированы у 9 пациентов, что составило 15,8%. При этом летальные исходы отмечены в 2 случаях (3,5%). Наибольшая частота осложнений наблюдалась у пациентов с III степенью ожирения - 7,0%, включая 1 летальный исход, что указывает на более тяжёлое течение послеоперационного периода у данной категории больных. У пациентов со II степенью ожирения осложнения общего характера выявлены в 5,3% случаев без летальных исходов. При I степени ожирения осложнения встречались реже - в 3,5% наблюдений, однако в данной подгруппе также зарегистрирован 1 летальный исход.

В основной группе осложнения общего характера были выявлены у 5 пациентов, что составило 4,9%, при этом зарегистрирован 1 летальный исход (1,0%). В отличие от группы сравнения, частота осложнений была значительно ниже во всех подгруппах по степени ожирения. Наиболее высокая частота осложнений в основной группе отмечалась у пациентов с I степенью ожирения (2,9%), с летальным исходом в 1 случае, тогда как у больных со II и III степенью ожирения данный показатель составил по 1,0%, что свидетельствует о существенном снижении риска развития системных осложнений у пациентов с выраженным ожирением.

Анализ частоты послеоперационных осложнений общего характера с учётом типа бариатрической операции выявил значительные различия между группой сравнения и основной группой. В группе сравнения (n = 57) общая частота осложнений составила 15,8% (9 наблюдений), при этом летальные исходы зарегистрированы в 2 случаях. Наибольшая доля осложнений приходилась на пациентов после метаболического мини-ГШ - 12,3%, включая 2 летальных исхода (по 1 в подгруппах I и III степени ожирения). После ПРЖ осложнения встречались реже - 3,5% (1 летальный исход в подгруппе I степени ожирения и 1 летальный исход – при третьей степени ожирения). Наибольший риск осложнений отмечен у пациентов со II и III степенью ожирения после мини-ГШ - по 5,3%, что подтверждает более тяжёлое течение послеоперационного периода при шунтирующих вмешательствах у данной категории больных.

В основной группе (n = 102) общая частота осложнений была значительно ниже - 4,9% (5 наблюдений), при 1 летальном исходе (1,0%) при первой степени ожирения. Основная часть осложнений также приходилась на мини-ГШ - 3,9%, тогда как после ПРЖ зарегистрирован 1 случай осложнения (1,0%). Распределение осложнений по степени ожирения в основной группе более равномерное: I степень - 1,0%, II степень - 1,0%, III степень - 2,9%, при этом тяжёлые осложнения с летальным исходом встречались лишь в одном случае.

Сравнение обеих групп показывает, что применение модифицированной хирургической тактики в основной группе позволило не только снизить частоту общих осложнений (в группе сравнения – 9 (15,8%), с летальностью в 2 (3,5%), тогда как в основной – 5 (4,9%), с летальностью в 1 (1,0%); снижение на 10,9% и 2,5%, соответственно) почти в 3 раза (4,9% против 15,8%), но и уменьшить летальность с 3,5% до 1,0%. Наиболее выраженное снижение осложнений наблюдалось у пациентов после мини-ГШ, что указывает на эффективность предложенного алгоритма ведения пациентов, особенно при высоких степенях ожирения.

Анализ характера осложнений общего характера в сравниваемых группах показал, что частота и тяжесть таких осложнений была существенно выше в группе сравнения по сравнению с основной группой. В группе сравнения (n = 57) общее количество осложнений составило 9 наблюдений (15,8%), из которых 2 случая (3,5%) закончились летальным исходом. Среди осложнений: тромбоэмболия лёгочной артерии (ТЭЛА) - 2 случая (3,5%), оба завершились летальным исходом; гипертонический криз - 2 случая (3,5%), успешно купированы консервативными методами; бронхолегочные осложнения - 5 случаев (8,8%), также успешно купированы консервативным лечением. Таким образом, из 9 осложнений 7 завершились выздоровлением (12,3%), 2 - летально (3,5%).

В основной группе (n = 102) общая частота осложнений была значительно ниже - 5 случаев (4,9%), из которых 1 случай (1,0%) закончился летальным исходом. Структура осложнений включала: ТЭЛА - 1

случай (1,0%), летальный исход; гипертонический криз - 1 случай (1,0%), успешно купирован консервативным лечением; бронхолегочные осложнения - 3 случая (2,9%), также успешно купированы. В основной группе 4 из 5 случаев завершились выздоровлением (3,9%), летальность составила 1,0%.

Сравнительный анализ показывает, что применение модифицированной хирургической тактики и алгоритмов ведения пациентов в основной группе привело к снижению общей частоты системных осложнений более чем в 3 раза (4,9% против 15,8%), а летальность уменьшилась почти в 3,5 раза (1,0% против 3,5%). Наиболее значимое снижение отмечено по тяжёлым осложнениям, таким как ТЭЛА, что подтверждает клиническую эффективность предложенной тактики и её положительное влияние на исходы у пациентов с ожирением, перенёсших бариатрические операции.

**Заключение.** Таким образом, в ближайшем послеоперационном периоде у пациентов с ожирением на фоне СД-2 типа выполнение лапароскопической ПРЖ и мини-ГШ модифицированным способом позволило достичь достоверного снижения частоты осложнений по сравнению с группой сравнения. Частота осложнений, связанных с бариатрической операцией, снизилась (в группе сравнения – 9 (15,8%), тогда как в основной – 6 (5,9%); снижение на 9,9%), а также изменилась их структура в сторону менее тяжёлых и корригировалась преимущественно комплексом консервативных мероприятий. Частота раневых (гнойно-септических) осложнений снижении снизилась (в группе сравнения – 7 (12,3%), тогда как в основной – 7 (6,9%); снижение на 5,4%) в основной группе почти в 1,8 раза по сравнению с группой сравнения. Более равномерное распределение осложнений по степеням ожирения и уменьшение их частоты после ПРЖ и мини-ГШ указывают на повышение безопасности и эффективности применённой в основной группе хирургической тактики.

Частота осложнений общего характера снизилась (в группе сравнения – 9 (15,8%), с летальностью в 2 (3,5%), тогда как в основной – 5 (4,9%), с летальностью в 1 (1,0%); снижение на 10,9% и 2,5%, соответственно) почти в 3 раза (4,9% против 15,8%) и уменьшить летальность с 3,5% до 1,0%.

Полученные данные убедительно демонстрируют, что оптимизация хирургической тактики и технических приёмов выполнения бариатрических операций обеспечивает достоверное снижение частоты осложнений, непосредственно связанных с оперативным вмешательством, особенно у больных со II–III степенью ожирения на фоне СД-2 типа.

**Список литературы:**

1. Аутлев К.М., Кручинин Е.В., Алиев Ф.Ш. и др. Динамика развития артериальной гипертензии у пациентов с морбидным ожирением, перенесших бариатрическую операцию //Медицинская наука и образование Урала. - 2020. -№21(1). - С.75-78.

2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. и соавт. Сахарный диабет 2 типа у взрослых: клинические рекомендации //Эндокринология: клинические рекомендации Минздрава РФ. -2023. (Разделы: ожирение, показания к метаболической хирургии).

3. WHO. Ожирение и избыточный вес: данные ВОЗ от 21.12.2019. https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight.

U.O'.K.: 616.34-007.272-089-053.2

# BOLALARDA ICHAK INVAGINATSIYASINI JARROHLIK USULIDA DAVOLASHDA TAKTIK-TEXNIK YONDASHUVLARNI OPTIMALLASHTIRISH

*Ibragimov J.X., Isroilov Sh.Sh.*
*Andijon davlat tibbiyot instituti.*

# ОПТИМИЗАЦИЯ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ИНВАГИНАЦИИ КИШЕЧНИКА У ДЕТЕЙ

*Ибрагимов Ж.Х., Исроилов Ш.Ш.*
*Андижанский государственный медицинский институт.*

# OPTIMIZATION OF TACTICAL AND TECHNICAL APPROACHES TO THE SURGICAL TREATMENT OF INTESTINAL INVAGINATION IN CHILDREN

*Ibragimov J.Kh., Isroilov Sh.Sh.*
*Andijan State Medical Institute.*

***Izoh.*** *Birinchi yil hayotidagi bolalarda ichak invaginatsiyasi jarrohlik amaliyotida eng dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Ushbu tadqiqotda turli davolash usullari - konservativ, laparoskopik va laparotomik yondashuvlar samaradorligi taqqoslab o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, davolash usuli tanlovi bolaning yoshi, shifoxonaga murojaat vaqti hamda klinik belgilar og'irligiga bog'liqdir. O'rganish natijalariga ko'ra, asosiy guruhda yaqin davrdagi asoratlar chastotasi sezilarli darajada kamaydi (2,6% ga nisbatan 22,5%). Laparoskopik yondashuvning afzalliklari - minimal invazivlik, qisqa reabilitatsiya davri va infektsion asoratlarning kamligi bilan tasdiqlandi. Shaxsiylashtirilgan jarrohlik taktikasi chaqaloqlarda invaginatsiyani davolash samaradorligini oshirishga yordam beradi.*

***Kalit so'zlar:*** *ichak invaginatsiyasi, ichak tutilishi, chaqaloqlar, jarrohlik taktika, laparoskopiya, asoratlar.*

***Аннотация.*** *Инвагинационная кишечная непроходимость у детей первого года жизни остаётся одной из наиболее актуальных проблем неонатальной и детской хирургии ввиду высокой частоты осложнений и риска летальности. В исследовании проведён сравнительный анализ результатов лечения пациентов с использованием различных хирургических тактик: консервативного, лапароскопического и лапаротомического подходов. Установлено, что выбор метода коррекции зависел от возраста ребёнка, времени поступления и выраженности клинической картины. Полученные результаты показали значительное снижение частоты ближайших послеоперационных осложнений в основной группе по сравнению с группой сравнения (2,6% против 22,5%). Лапароскопическая тактика продемонстрировала преимущества в отношении минимальной инвазивности, более короткого послеоперационного периода и меньшей частоты инфекционных осложнений. Индивидуализированный подход к выбору метода лечения позволяет существенно повысить эффективность хирургической помощи детям раннего возраста с инвагинацией кишечника.*

***Ключевые слова:*** *инвагинация кишечника, кишечная непроходимость, дети первого года жизни, хирургическая тактика, лапароскопия, осложнения.*

***Abstract.*** *Intestinal intussusception in infants remains one of the most urgent problems of pediatric surgery due to its high complication rate and potential mortality. This study presents a comparative analysis of treatment outcomes using different surgical strategies: conservative management, laparoscopic procedures, and laparotomy. The choice of treatment was determined by the child's age, timing of hospital admission, and severity of clinical manifestations. The findings demonstrated a significant reduction in early postoperative complications in the main group compared to the control group (2.6% vs. 22.5%). Laparoscopic management showed clear advantages, including minimal invasiveness, shorter postoperative recovery, and lower incidence of infectious complications. An individualized approach to the selection of surgical tactics substantially improves the effectiveness of treatment for intestinal intussusception in infants.*

***Keywords:*** *intestinal intussusception, bowel obstruction, infants, surgical tactics, laparoscopy, complications.*

**Dolzarbligi.** Ichak invaginatsiyasi bolalarda, ayniqsa erta yoshda, o'tkir ichak tutilishining eng keng tarqalgan shakllaridan biridir. Kasallik asoratlarning tez rivojlanishi - ishemiya, ichak devori nekrozi, perforatsiya va peritonit bilan tavsiflanadi, bu esa o'z vaqtida tashxis qo'yilmaganda va davolanmaganda nogironlik va o'lim xavfining yuqori bo'lishiga olib keladi [1, 3, 6, 8].

Bolalar jarrohligida sezilarli yutuqlarga erishilgan bo'lsa-da, kech murojaat qilish, kasalxonagacha bo'lgan bosqichda diagnostika qiyinchiliklari, shuningdek, jarrohlik aralashuvining optimal taktikasini tanlash bilan bog'liq muammolar saqlanib qolmoqda [4, 7, 9]. Klinik amaliyotda hali ham quyidagi savollar dolzarb bo'lib qolmoqda: qaysi usul afzalroq (konservativ to'g'rilash yoki jarrohlik aralashuvi), operatsiyaning shikastlanishini kamaytirish, qaytalanishning oldini olish va asoratlar chastotasini kamaytirish yo'llari [1, 2, 10].

Jarrohlik davolashning taktik va texnik jihatlarini takomillashtirish terapiya samaradorligini oshirish, kasalxonada yotish muddatini qisqartirish, takroriy aralashuvlar xavfini kamaytirish va uzoq muddatli natijalarni yaxshilash imkonini beradi. Bu bolalarda ichak invaginatsiyasini jarrohlik yo'li bilan davolashda zamonaviy yondashuvlarni joriy etish va keyingi tadqiqotlarning dolzarbligini belgilaydi.

**Tadqiqotning maqsadi.** Bolalarda ichak invaginatsiyasini tashxislash va davolash samaradorligini oshirish, asoratlar va retsidivlar chastotasini kamaytirish, davolashning yaqin va uzoq muddatli natijalarini yaxshilashga qaratilgan xirurgik davolashga optimallashtirilgan taktik-texnik yondashuvni ishlab chiqish va asoslash.

**Materiallar va tadqiqot usullari.** Ushbu tadqiqot

ichak invaginatsiyasi tashxisi tasdiqlangan bir yoshgacha bo‘lgan 148 nafar bolani tekshirish va davolash natijalarining retrospektiv tahliliga asoslangan. Bemorlar 2020-2025-yillar davomida Andijon viloyat bolalar ko‘p tarmoqli tibbiyot markazi (AVBKTTM) bolalar xirurgiyasi bo‘limi va RSHTYOIM "AF" bolalar xirurgiyasi bo‘limida kuzatuvda bo‘lgan va davolangan.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalariga muvofiq barcha bemorlar shartli ravishda ikki guruhga bo‘lindi:

Taqqoslash guruhi - 71 nafar bola (48,0%), umumiy qabul qilingan standartlar bo‘yicha davolangan.

Asosiy guruh - 2023-2025-yillarda ishlab chiqilgan davolash-tashxislash algoritmi va anastomoz shakllantirish bilan modifikatsiyalangan rezeksiya usuli yordamida davolangan 77 nafar bola (52,0%). Taktik yondashuv kasallikning rivojlanish muddatlari, asoratlarning klinik-laborator ko‘rinishlari va kaminvaziv aralashuvlarni (laparoskopiya) qo‘llash imkoniyatlarini hisobga olgan holda shakllantirildi.

Tadqiqotga kiritilgan bemorlar orasida o‘g‘il bolalar ustunlik qildi - 97 (65,5%), bu qizlar sonidan sezilarli darajada oshib ketdi - 51 (34,5%). Ushbu gender nomutanosibligi adabiyot manbalari (Allayev M.Ya., Karimov S.M., Bodnar B.N., Clark A.D.) tomonidan tasdiqlangan. Bolalarning yoshi 3 oydan 12 oygacha bo‘lgan.

Ichak invaginatsiyasi diagnostikasi klinik-laborator va instrumental usullar majmuasidan foydalangan holda amalga oshirildi. Asosiy usullar: qorin bo‘shlig‘i a’zolarining ultratovush tekshiruvi (UTT), qorin bo‘shlig‘ining umumiy rentgenografiyasi, laboratoriya tahlillari (umumiy qon tahlili, biokimyoviy ko‘rsatkichlar, yallig‘lanish markerlari).

Davolash samaradorligi quyidagi mezonlar bo‘yicha baholandi: klinik simptomlarning regressiyasi, asoratlar va retsidivlarning yo‘qligi, kasalxonada bo‘lish davomiyligi, takroriy aralashuv zarurati, o‘lim.

Tadqiqotga ichak invaginatsiyasi tashxisi tasdiqlangan bir yoshgacha bo‘lgan 148 nafar bolalar kiritilgan bo‘lib, ular asosiy guruh (n=77) va taqqoslash guruhiga (n=71) taqsimlangan.

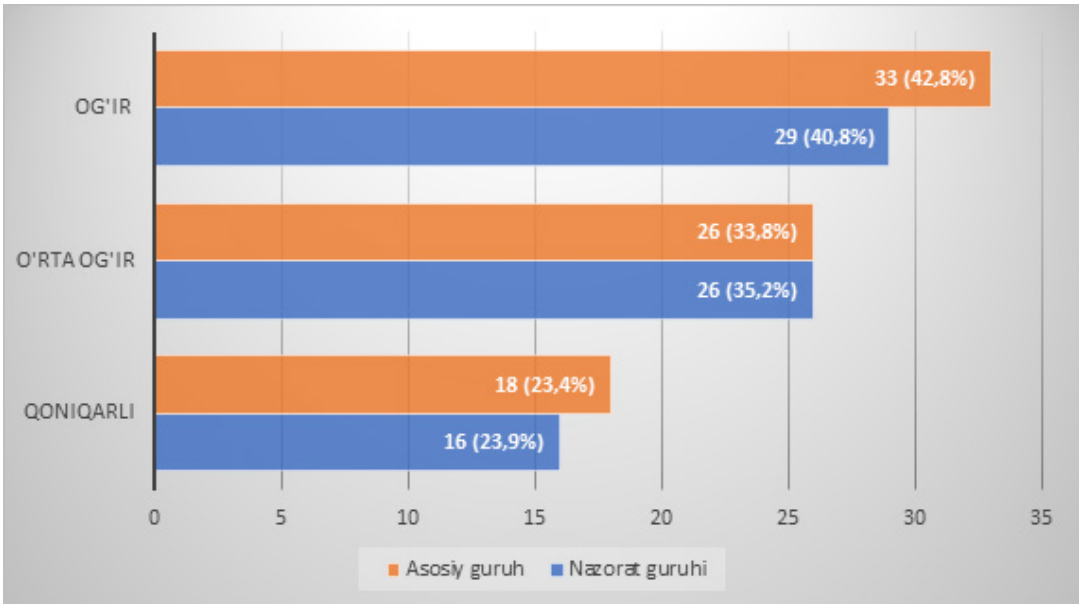
Jins tarkibini tahlil qilish o‘g‘il bolalarning ustunligini aniqladi (asosiy va taqqoslash guruhlarida mos ravishda 66,2% va 64,8%), farqlar statistik jihatdan ahamiyatsiz ($\chi2=0,05$; $p>0,8$). Buni ichak invaginatsiyasiga gender moyillik to‘g‘risidagi adabiyot ma’lumotlari tasdiqlaydi. Ikkala guruhda ham yosh taqsimoti o‘xshash edi: kasallikning eng yuqori cho‘qqisi 9-12 oy (42,8% va 43,7%), kamroq - 4-8 oy (37,7% va 38,0%) va 2-3 oy (19,5% va 18,3%). Yosh bo‘yicha statistik jihatdan ahamiyatli farqlar aniqlanmadi ($\chi2=0,1$; $p>0,9$), bu anatomik va fiziologik xususiyatlar va qo‘shimcha ovqatni kiritish bilan bog‘liq bo‘lgan hayotning ikkinchi yarmida xavfning ma’lum darajada oshishi bilan mos keladi.

Kasalxonaga yotqizish muddati va yashash joyi davolash taktikasi va kasallik natijasiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi: kech murojaat qilish asoratli kechish xavfini va radikal aralashuvlar zarurligini oshiradi.

Kasalxonaga yotqizish muddatlari tahlili shuni ko‘rsatdiki, qishloq joylaridan bo‘lgan bemorlar ustunlik qildi: taqqoslash guruhida 59,2% (42 bola) va asosiy guruhda 61,0% (47 bola) mos ravishda shaharliklarning 40,8% va 39,0% ga qarshi ($\chi2=0,04$; $p>0,8$). Bemorlarning aksariyati kasallik boshlanganidan keyin dastlabki 6-12 soat ichida yotqizilgan: taqqoslash guruhida 43,6% va asosiy guruhda 40,3% ($\chi2=0,11$; $p>0,7$). Kechroq kelib tushish ($\geq$24 soat) mos ravishda 23,9% va 28,6% bolalarda qayd etilgan, bunda qishloq aholisida sezilarli darajada ko‘proq uchragan ($\chi2=0,39$; $p>0,5$). Bu ma’lumotlar geografik omilning rolini va uzoq hududlardan bemorlarni o‘z vaqtida yo‘naltirish qiyinchiliklarini aks ettiradi.

Kasallikning etiologik tuzilishi 57,4% bolalarda aniqlangan alimentar buzilishlarning ustunligi bilan tavsiflangan (taqqoslash guruhida 57,7% va asosiy guruhda 57,1%; $\chi2=0,004$; $p>0,9$). Ikkinchi o‘rinda ichak infeksiyalari - 33,8% bemorda (mos ravishda 32,4% va 35,1%; $\chi2=0,11$; $p>0,7$). O‘tkir respirator infeksiyalar kamroq uchradi - 8,8% (9,9% va 7,8%; $\chi2=0,18$; $p>0,6$). Guruhlar o‘rtasida statistik jihatdan ahamiyatli farqlar aniqlanmadi.

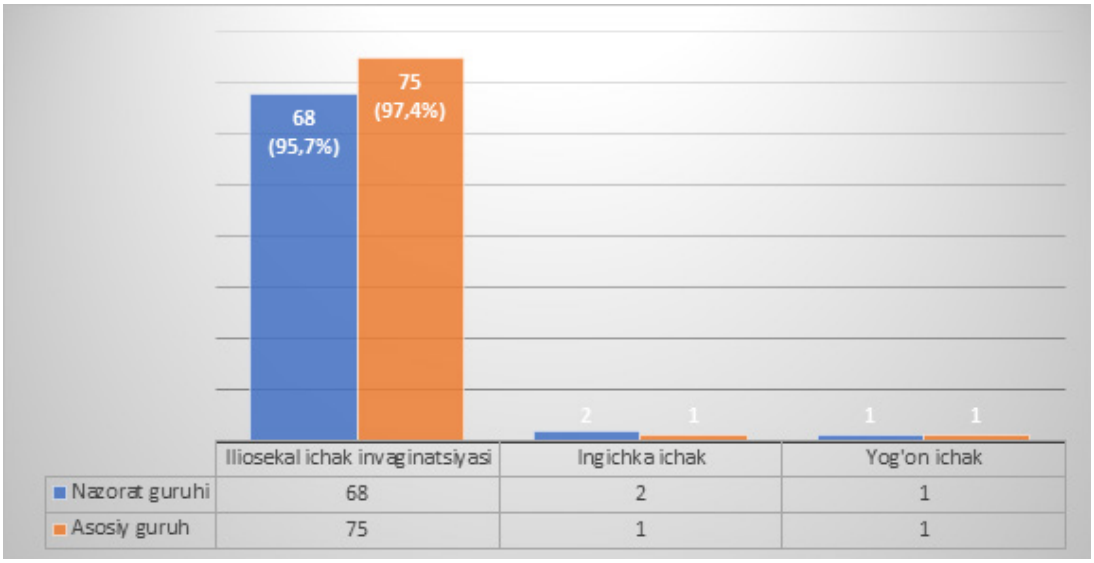
Kasalxonaga kelganda og‘ir kechishi 41,9% bolalarda qayd etilgan (guruhlarda 40,8% va 42,8%; $\chi2=0,06$; $p>0,8$), o‘rta og‘ir - 35,1% (35,2% va 33,8%; $\chi2=0,02$; $p>0,9$), qoniqarli - 23,0% (23,9% va 23,4%; $\chi2=0,01$; $p>0,9$). Shunday qilib, ikkala guruhdagi bemorlarning 75% dan ortig‘i o‘rtacha va og‘ir darajada kasalxonaga yotqizilgan, bu esa invaginatsiyani erta klinik aniqlashdagi qiyinchiliklarni aks ettiradi (1-rasm).




*1-rasm. Qabul qilish vaqtida bolalar ahvolining og‘irligi.*

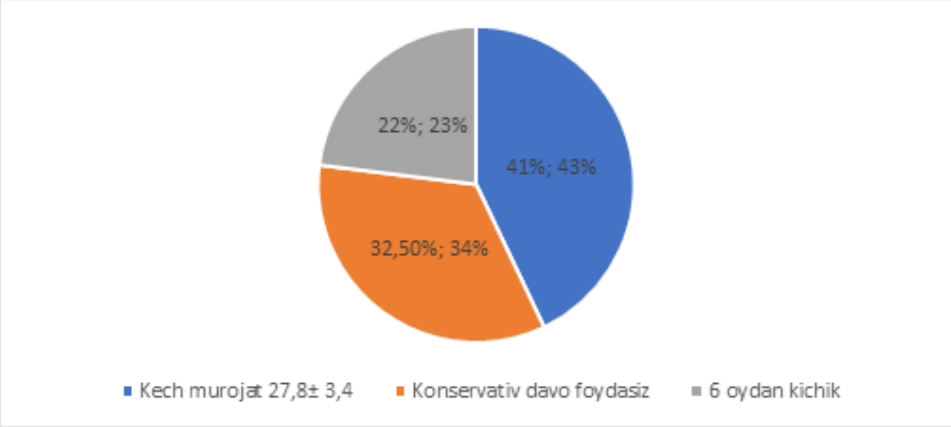
Kasallikning anatomik shakllari bir xil taqsimlangan: ikkala guruhda ham ileotsekal invaginatsiya ustunlik qilgan (95,7% va 97,4%), ingichka ichak va yo‘g‘on ichak shakllari esa kam uchragan ($\chi 2=0,27$; $p>0,6$).

Olingan ma’lumotlar to‘plami alimentar buzilishlar va enteroinfeksiyalarning yetakchi roli bilan etiologik omillarning polimorfligini ko‘rsatadi, shuningdek, geografik omilning ahamiyatini va pediatriya amaliyotida ichak invaginatsiyasi bo‘lgan bemorlarni erta tashxislash va yo‘naltirishni takomillashtirish zarurligini ta’kidlaydi (2-rasm).




*2-rasm. Guruhlardagi bolalarda ichak invaginatsiyasi turlari.*

Operatsiya qilingan bolalarda ichak invaginatsiyasining eng ko‘p uchraydigan asoratlari ichak devorining ishemiyasi va nekrozi bo‘lgan - 36 bemorda (31,6%), asosan kech qabul qilinganda (simptomlar boshlanganidan 24 soat o‘tgach). Peritonit bilan ichak perforatsiyasi 14 holatda (12,3%) tashxislangan, barcha kuzatuvlarda - yiringli yoki fibrinoz peritonit mavjudligi bilan. Invaginatsiya retsidivi 9 nafar bolada (7,9%) qayd etilgan, ulardan 6 nafari muvaffaqiyatli konservativ reduksiyadan keyin yuzaga kelgan. 41 nafar (36,0%) bolada anatomik xususiyatlar (ko‘p qovuzloqli shakl, yaqqol qisilish va shish) tufayli reduksiya bajarib bo‘lmadi, bu esa ichak rezeksiyasini talab qildi.



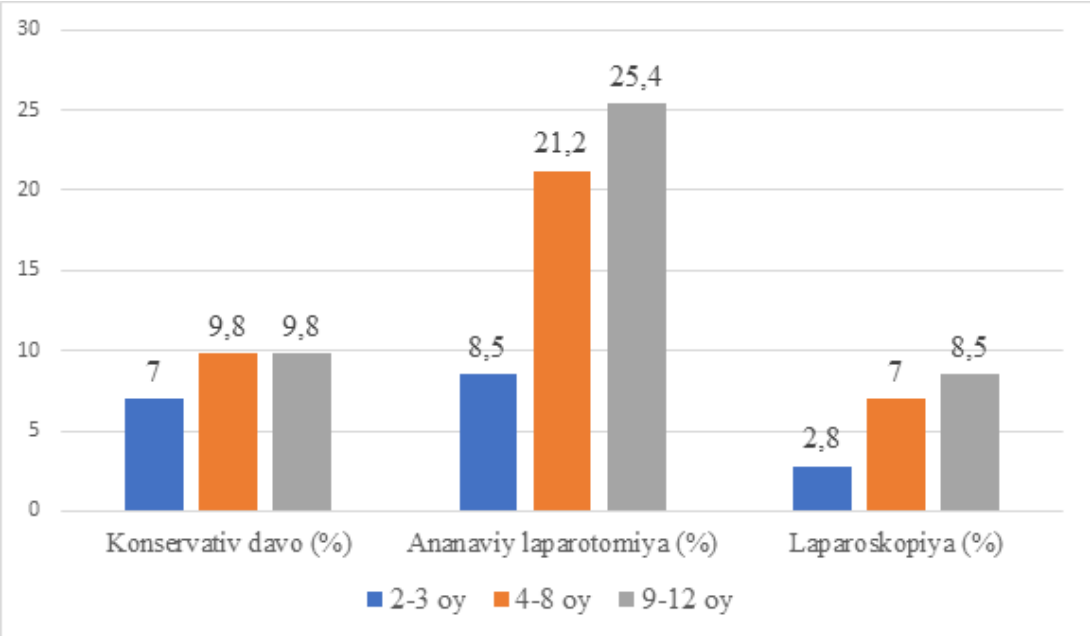

*3-rasm. Bolalarda ichak invaginatsiyasi asoratlarining asosiy sabablari.*

Davolash usulini tanlash bemorning yoshi va kasalxonaga yotqizish muddati bilan belgilandi. Taqqoslash guruhiga 2-12 oylik bolalar kiritilgan, ularda ichak invaginatsiyasi jarrohlik korreksiyasini talab qilgan.

Bemorlarning eng katta ulushi 9-12 oylik davrga to‘g‘ri keldi - 43,7% (n=31), keyin 4-8 oylik guruh - 38,1% (n=27) va minimal chastota 2-3 oylik davrda qayd etilgan - 18,3% (n=13). Muvaffaqiyatli konservativ reduksiyaga 19 nafar bolada (26,7%), asosan katta yosh guruhlarida (4-8 va 9-12 oylik kichik guruhlarda 9,8% dan) erishildi. 2-3 oylik kichik guruhda ushbu usul faqat 7,0% hollarda samarali bo‘ldi, bu, ehtimol, klinik ko‘rinishning og‘irligi va kech murojaat qilish bilan bog‘liq.

An’anaviy laparotomiya xirurgik korreksiyaning yetakchi usuli bo‘lib qoldi - 55,0% (n=39). Ko‘pincha u 9-12 oylik bolalarda (25,4%; n=18), kamroq - 4-8 oylik (21,2%; n=15) va 2-3 oylik (8,5%; n=6) kichik guruhlarda amalga oshirildi. Samaradorligiga qaramay, ushbu yondashuv yuqori travmatikligi va asoratlar xavfining ortishi bilan ajralib turadi, ayniqsa shoshilinch kasalxonaga yotqizilganda.

Laparoskopik korreksiya 18,3% holatda (n=13), asosan 4 oydan katta bemorlarda qo‘llanilgan (4-8 va 9-12 oylik kichik guruhlarda mos ravishda 7,0% va 8,5%). Kichik yosh guruhida (2-3 oylik) bu usul kamdan kam (2,8%) qo‘llanilgan, bu anatomik cheklovlar va klinikaning texnik imkoniyatlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin (4-rasm).




*4-rasm. Taqqoslash guruhida SQA da jarrohlik yordamini ko‘rsatish xususiyati.*

Shunday qilib, taqqoslash guruhida laparotomiyalarning yuqori ulushi (55,0%) saqlanib qolmoqda, konservativ va laparoskopik usullarning salohiyati esa to‘liq amalga oshirilmagan. Ushbu ma’lumotlar bolaning yoshi, klinik holati va jarrohlik bo‘limining imkoniyatlarini hisobga olgan holda davolash taktikasini tanlashga individual yondashuvni ishlab chiqish zarurligini ta’kidlaydi.

Taqqoslash guruhida 16 (22,5%) bemorda ichak anastomozlari bajarilgan. Ko‘pincha "yonma-yon" anastomozi qo‘llanilgan - 11,3% hollarda, bu uning texnik ishonchliligi, keng bo‘shliqni shakllantirish va ichak devorining yallig‘lanish-ishemik o‘zgarishlariga moslashish qobiliyati bilan izohlanadi. "Uchi yonga" anastomozi 8,5% bolalarda, asosan, yaqinlashtiruvchi va uzoqlashtiruvchi bo‘limlarning diametrlari biroz mos kelmaganda qo‘llanilgan. Invaginatsion anastomoz 2,8% hollarda qo‘yilgan bo‘lib, bu asosan manyovrlarni cheklaydigan va minimal harakatni talab qiladigan joylashuvda kuzatiladi.

Rezeksiya bilan laparotomiyadan so‘ng (n=13) bemorlar orasida "yonma-yon" "uchma-yon" (7,0%) ga qaraganda ko‘proq (8,5%) qo‘llanilgan; invaginatsiya varianti 2,8% ni tashkil etdi. Rezeksiya bilan laparoskopik aralashuvlarda (n=3) faqat "yonma-yon" (2,8%) va "uchma-yon" (1,4%); usulning texnik cheklovlari tufayli invaginatsion anastomozlar qo‘llanilmagan.

Tekshirilayotgan guruhda "uchma-uch" anastomozi ichak diametrlarining yaqqol nomuvofiqligi va qon ta’minoti buzilishida yetishmovchilik xavfining yuqoriligi sababli qo‘llanilmadi.

Asosiy guruhda (n=77, 2023-2025 yy.) yosh, qabul qilish muddati va asoratlarni hisobga olgan holda ichak invaginatsiyasini davolashning tabaqalashtirilgan usullari qo‘llanildi. Laparoskopik kirish eng ko‘p qo‘llanilgan - 53 (68,9%) bemorda, uning chastotasi yosh ortishi bilan oshdi (2-3 oyda 10,4% dan 9-12 oyda 33,7% gacha). Konservativ reduksiya (Exo nazorati ostida gidro- yoki pnevmoreduksiya) 23 nafar bolada (29,8%) muvaffaqiyatli bo‘ldi, asosan erta qabul qilinganda (simptomlar boshlanganidan 12 soatgacha). An’anaviy laparotomiya faqat 1 holatda (1,3%), minimal invaziv texnologiyalardan ustuvor foydalanishga o‘tishni aks ettiradi.

Davolash taktikasini tahlil qilish usulni tanlash kasalxonaga yotqizish muddatiga bog‘liqligini ko‘rsatdi: erta murojaat qilishda konservativ reduksiya maksimal samaradorlikka erishdi (24,7%), 24 soatdan keyin esa uning samaradorligi keskin pasaydi (1,3%). Ushbu holatlarda laparoskopik aralashuvlarga ustunlik berildi, ular erta bosqichlardagi kabi amalga oshirildi.

Rezeksion aralashuvlar hajmi 36 (46,7%) bemorda ichak anastomozlarini qo‘yishni o‘z ichiga olgan. 34 (44,2%) holatda shish va cheklangan bo‘shliq sharoitida afzalliklarga ega bo‘lgan modifikatsiyalangan invaginatsion anastomoz qo‘llanilgan. 2 (2,6%) holatda "yonma-yon" anastomozi qo‘llanilgan. Boshqa turdagi anastomozlar ishlatilmagan.

Shunday qilib, asosiy guruhda jarrohlik taktikasi laparoskopik va a’zoni saqlab qoluvchi usullarning ustunligi, shuningdek, modifikatsiyalangan invaginatsion anastomozni joriy etish bilan tavsiflangan, bu esa travmatizmni kamaytirish va davolash natijalarini optimallashtirishni ta’minlagan.

Natijalar va muhokamalar. Bir yoshgacha bo‘lgan bolalarda invaginatsion ichak tutilishini (IIT) jarrohlik yo‘li bilan davolash taktikasini takomillashtirish davolashning bevosita natijalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatdi. Jarrohlik usulini tanlashga differensial yondashuvni joriy etish, laparoskopiyaga ko‘rsatmalarni kengaytirish va modifikatsiyalangan invaginatsion anastomozni qo‘llash operatsiyadan keyingi asoratlar chastotasini sezilarli darajada kamaytirishga imkon berdi.

Qiyosiy tahlil shuni ko‘rsatdiki, asosiy guruhda operatsiyadan keyingi erta asoratlar darajasi deyarli 8 baravar kamaydi - taqqoslash guruhida 22,5% (16 bemor) dan 2,6% (2 bemor) gacha. Eng ahamiyatli farqlar quyidagi asoratlar bo‘yicha aniqlandi: operatsiyadan keyingi yaraning yiringlashi - chastotasi 7,0% dan 1,3% gacha kamaydi; operatsiyadan keyingi umumiy asoratlar (isitma, endogen intoksikatsiya sindromi, ichak parezi belgilari) - 11,3% dan 1,3% gacha.

Shuni ta’kidlash kerakki, asosiy guruhda taqqoslash guruhida qayd etilgan anastomoz yetishmovchiligi, peritonit va kuchli ichak parezi holatlari kuzatilmadi. Bu jarrohlik aralashuvlar texnikasini takomillashtirish bilan ham, bemorlarni yo‘naltirishning yanada oqilona taktikasi bilan ham izohlanishi mumkin, bu esa kasalxonaga yotqizilishdan operatsiyagacha bo‘lgan vaqtni qisqartirish imkonini berdi.

Olingan natijalar erta yoshdagi bolalarda kaminvaziv texnologiyalarning afzalliklari ko‘rsatilgan zamonaviy adabiyot ma’lumotlariga mos keladi. Laparoskopiyaning minimal travmatikligi, operatsiyadan keyingi reabilitatsiyaning tezligi va yuqumli asoratlar xavfining kamayishi uning ustuvor qo‘llanilishini ta’minlaydi. Shu bilan birga, modifikatsiyalangan invaginatsion anastomozni qo‘llash hatto ichak devorining yallig‘lanish-ishemik o‘zgarishlari sharoitida ham yuqori ishonchliligini ko‘rsatdi, bu esa choklar yetishmovchiligi xavfini minimallashtirishga imkon berdi.

Shunday qilib, tadqiqot natijalari hayotining birinchi yilidagi bolalarda ishemik insultni jarrohlik yo‘li bilan davolashning joriy etilgan algoritmi samaradorligini tasdiqlaydi. Jarrohlik usulini tanlashni optimallashtirish va laparoskopik jarrohlik imkoniyatlarini kengaytirish asoratlar chastotasini sezilarli darajada kamaytirish va yaqin kelajakdagi klinik natijalarni yaxshilashni ta’minladi.

Xulosa va xulosalar. O‘tkazilgan tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, hayotining birinchi yilidagi bolalarda invaginatsion ichak tutilishini xirurgik davolash taktikasini takomillashtirish davolashning bevosita natijalarini sezilarli darajada yaxshilash va asoratlar chastotasini kamaytirish imkonini beradi.

1. Epidemiologik xususiyatlari. SQA bilan og‘rigan bemorlar orasida o‘g‘il bolalarning ustunligi (≈65%) aniqlandi, bu gender moyillikni tasdiqlaydi. Kasallanishning maksimal darajasi 9-12 oylik davrga to‘g‘ri keladi, bu qo‘shimcha ovqat berishning boshlanishi va bola ichagining anatomik-fiziologik xususiyatlari bilan bog‘liq.

2. Xavf omillari. Kasalxonaga kech yotqizish (simptomlar boshlanganidan 24 soatdan ko‘proq) ISning asoratlangan shakllari (ishemiya, nekroz, perforatsiya, tuzatib bo‘lmaydigan invaginatsiya) chastotasining oshishi bilan sezilarli darajada bog‘liq edi. Eng ahamiyatli etiologik omillar alimentar buzilishlar (57,4%), ichak infeksiyalari (33,8%) va kamroq - o‘tkir respirator kasalliklar (8,8%) bo‘ldi.

3. Zamonaviy davolash usullari. Asosiy guruhda laparoskopik aralashuvlar (68,9%) ustunlik qildi va konservativ usullar (gidro- va pnevmoreduksiya) erta qabul qilishda (12 soatgacha) yuqori samaradorlikni ko‘rsatdi. An’anaviy laparotomiya yakka tartibda qo‘llanilgan (1,3%), bu esa asosiy e’tiborni minimal invaziv va organlarni saqlab qoluvchi yondashuvlarga qaratishni ta’kidlaydi.

4. Anastomozlash. IKning asoratlangan shakllarida eng ishonchli usul modifikatsiyalangan invaginatsion anastomoz (44,2%) bo‘lib, u yetishmovchilik xavfini minimallashtirish va optimal funksional natijalarni ta’minladi.

5. Klinik natijalari. Differensial yondashuvni joriy etish operatsiyadan keyingi erta asoratlar chastotasini deyarli 8 baravarga - 22,5% dan 2,6% gacha kamaytirishga imkon berdi, bu esa optimallashtirilgan jarrohlik taktikasining samaradorligini tasdiqlaydi.

Xulosa. Konservativ va laparoskopik usullarni erta qo‘llash, shuningdek, modifikatsiyalangan invaginatsion anastomozdan foydalanishga asoslangan erta yoshdagi bolalarda invaginatsion ichak tutilishini tashxislash va davolashni kompleks optimallashtirish asoratlar xavfini kamaytirish va bevosita klinik natijalarni yaxshilash imkonini beruvchi samarali strategiya hisoblanadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Allayev M.Ya., Karimov S.M. Invaginatsiya kishechnika u detey rannego vozrasta: sovremennie aspekti diagnostiki i lecheniya // Detskaya xirurgiya. - 2022. - T. 26, No3. - S. 45-50.

2. Babayan A.V., Shatalov A.A. Xirurgicheskaya taktika pri kishechnoy neproxodimosti u detey // Rossiyskiy vestnik detskoy xirurgii, anesteziologii i reanimatologii. - 2021. - T. 11, No2. - S. 12-18.

3. Belyayev A.V., Kozlov Yu.A. Ichak tutilishi bolalar jarrohi amaliyotida. - M.: GEOTAR-Media, 2019. - 264 b.

4. Ivanov A.N., Nikitin V.A. Konservativnoye lecheniye invaginatsii kishechnika u detey: opit primeneniya gidrostaticheskoy dezinvaginatsii // Xirurgiya. N.I. Pirogov nomidagi jurnal. - 2020. - No9. - S. 77-81.

5. Yunusov F.A., Xakimov R.T. Bolalarda ichak invaginatsiyasi: O‘zbekiston Respublikasi sharoitida tashxislash va davolashning o‘ziga xos xususiyatlari // Fan va sog‘liqni saqlash axborotnomasi. - 2021. - No4. - S. 92-97.

6. Bolalarda o‘tkir ichak tutilishini davolashning miniinvaziv usullari // Nazariy va klinik tibbiyot jurnali (Toshkent). - 2020. - No2. - S. 33-37.

7. Botirov A.K., Xolmatov I.S. Bolalarda ichak invaginatsiyasini jarrohlik yo‘li bilan tuzatishga zamonaviy yondashuvlar // O‘zbekiston jarrohlik jurnali. - 2023. - No1. - S. 41-46.

8. Daneman A., Navarro O. Intussusception. 1-qism: Diagnostik yondashuvlar sharhi // Bolalar radiologiyasi. - 2003. - Vol. 33. - S. 79-85.

9. Bode C.O., Gbobo I. Childhood inussusception: a 20-year review // Annals of Tropical Pediatrics. - 2019. - Vol. 39, No3. - S. 183-189.

10. Clark A.D., Clark D.A. Advances in the laparoscopic management of pediatric intestinal obstruction // Journal of Pediatric Surgery. - 2021. - Vol. 56, No8. - S. 1432-1439.

УДК: 616.728.3 + 615.8

# ИННОВАЦИОННЫЕ И ТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ КОНТРАКТУРАХ КОЛЕННОГО СУСТАВА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР

*Саттарова Д.Б.*
*Международный университет Кимё в Ташкенте, Республиканский научно- практический центр спортивной медицины, Узбекистан.*

# INNOVATIVE AND TRADITIONAL METHODS OF REHABILITATION FOR KNEE JOINT CONTRACTURES: A COMPARATIVE REVIEW

*Sattarova D.B.*
*Kimyo International University in Tashkent, Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine, Uzbekistan.*

# TIZZA BO‘G‘IMI KONTRAKTURALARIDA REABILITATSIYANING INNOVATSION VA AN’ANAVIY USULLARI: QIYOSIY SHARH

*Sattarova D.B.*
*Toshkent Kimyo xalqaro universiteti, Respublika sport tibbiyoti ilmiy-amaliy markazi, O‘zbekiston.*

***Аннотация.****Контрактуры коленного сустава являются одним из наиболее распространённых и клинически значимых осложнений, возникающих после травматических повреждений, хирургических вмешательств и воспалительных процессов опорно-двигательной системы. В статье представлен аналитический обзор современных стратегий реабилитации пациентов с данной патологией. Освещены патогенетические механизмы формирования контрактур, основные этапы восстановительного процесса, а также оценена результативность различных физиотерапевтических, кинезитерапевтических и мануальных методик. Особый акцент сделан на комплексной реабилитационной программе, включающей раннюю активизацию пациента, индивидуализацию лечебных упражнений и применение современных технических средств восстановления. Проанализированы публикации отечественных и зарубежных авторов за последние пять лет. Подчёркнута важность мультидисциплинарного сотрудничества специалистов — реабилитологов, ортопедов и физиотерапевтов.*

***Ключевые слова:*** *контрактура коленного сустава, реабилитация, восстановление объёма движений, механотерапия, физиотерапия, лечебная физкультура, массаж.*

***Annotation****. Knee joint contractures are among the most common and clinically significant complications following traumatic injuries, surgical interventions, and inflammatory disorders of the musculoskeletal system. This article provides an analytical review of current rehabilitation strategies for patients with this condition. The pathogenetic mechanisms underlying contracture development, the main stages of the recovery process, and the effectiveness of various physiotherapeutic, kinesiotherapeutic, and manual techniques are discussed. Particular emphasis is placed on a comprehensive rehabilitation program that includes early mobilization, individualized exercise prescription, and the use of modern rehabilitation technologies. Publications from both domestic and international sources over the past five years were analyzed. The importance of multidisciplinary collaboration among rehabilitation physicians, orthopedic specialists, and physiotherapists is highlighted.*

***Keywords:*** *knee joint contracture, rehabilitation, range of motion restoration, mechanotherapy, physiotherapy, therapeutic exercise, massage.*

***Annotatsiya.*** *Tizza bo‘g‘imi kontrakturalari tayanch-harakat tizimining shikastlanishlari, jarrohlik amaliyotlari hamda yallig‘lanish kasalliklaridan keyin yuzaga keladigan eng ko‘p uchraydigan va funksional jihatdan muhim asoratlardan biridir. Maqolada ushbu patologiyaga ega bemorlarni reabilitatsiya qilishning zamonaviy strategiyalari bo‘yicha tahliliy sharh keltirilgan. Kontrakturalarning shakllanish mexanizmlari, tiklanish jarayonining asosiy bosqichlari hamda turli fizioterapevtik, kinezioterapevtik va manual usullarning samaradorligi ko‘rib chiqilgan. Erta mobilizatsiya, mashqlarni individual tanlash va zamonaviy texnik reabilitatsiya vositalaridan foydalanishni o‘z ichiga olgan kompleks yondashuvga alohida e’tibor qaratilgan. So‘nggi besh yil ichida chop etilgan mahalliy va xorijiy manbalar tahlil qilindi. Reabilitolog shifokorlar, ortopedlar va fizioterapevtlar o‘rtasidagi multidissiplinar hamkorlik zarurligi ta’kidlangan.*

***Kalit so‘zlar:*** *tizza bo‘g‘imi kontrakturasi, reabilitatsiya, harakat hajmini tiklash, mexanoterapiya, fizioterapiya, davolovchi jismoniy mashqlar, massaj.*

**Актуальность.** Контрактуры коленного сустава продолжают занимать одно из ведущих мест среди наиболее распространённых и социально значимых медицинских проблем. Снижение объёма движений в суставе обусловливает выраженное ограничение функциональной активности, нарушение биомеханики ходьбы, формирование хронического болевого синдрома и ухудшение качества жизни пациентов. На фоне увеличения числа травм опорно-двигательного аппарата, роста послеоперационных осложнений и демографического старения населения вопрос оптимизации и повышения результативности реабилитационных программ приобретает особую актуальность.

Современная комплексная реабилитация включает широкий спектр методов: кинезитерапию, мануальные техники, физиотерапевтические процедуры, ортезирование, механотерапию, а также внедрение инновационных технологий — роботизированных систем восстановления, методик биологической обратной связи и высокотехнологичных физиотерапевтических решений. Вместе с тем сведения

об их сравнительной эффективности носят разрозненный характер, что усложняет формирование обоснованных и стандартизированных алгоритмов лечения.

Проведение обзорного исследования способствует систематизации накопленных научных данных, определению наиболее эффективных подходов и выявлению перспективных направлений развития комплексной реабилитации при контрактурах коленного сустава. Это подчёркивает значимость выбранной темы как для научного сообщества, так и для практического здравоохранения.

**Цель исследования.** Анализ современных подходов к комплексной реабилитации при контрактурах коленного сустава, оценка их эффективности и выявление наиболее результативных методов, применяемых в клинической практике.

**Материалы и методы исследования.** Был проведён поиск литературы в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science и Google Scholar за последние пять лет. В обзор включались оригинальные исследования, клинические испытания, систематические обзоры и метаанализы, посвящённые реабилитации контрактур коленного сустава. Отобранные работы были проанализированы для обобщения методов реабилитации, этапов лечения, параметров вмешательств и клинических результатов. Итоговый анализ позволил выделить современные доказательные подходы, эффективность мультидисциплинарных стратегий и выявить пробелы, требующие дальнейшего изучения.

**Результаты и обсуждение.** Коленный сустав является одним из наиболее нагружаемых и конструктивно сложных суставов, обеспечивающим стабильность и подвижность при ходьбе и беге [1]. Его биомеханика определяется не только геометрией суставных поверхностей, но и работой мышц-стабилизаторов, капсульно-связочного аппарата и нейромышечной регуляцией [2]. Повреждение связок или изменение анатомии сустава приводит к нарушениям кинематики и перегрузке тканей, что способствует развитию контрактур и повышает риск повторных травм [3].

Передняя крестообразная связка (ПКС) является ключевым стабилизатором колена. Нарушение её длины или ориентации ухудшает контроль передней трансляции большеберцовой кости и повышает риск нестабильности [5]. Повреждение ПКС вызывает увеличение переднего смещения, рост нагрузки на мениски и хрящ, что приводит к вторичным изменениям и осложнениям, включая контрактуры [6]. Даже при технически успешной реконструкции несоответствие восстановленной анатомии может нарушать биомеханику и увеличивать риск осложнений [8].

В норме сгибание сопровождается физиологической ротацией и смещением центра вращения колена, что обеспечивает плавность движения [9]. Центр вращения чаще локализуется латерально во время фазы опоры, обеспечивая нормальный «латеральный пивот» [10]. Свойства мягких тканей — эластичность, жёсткость, натяжение — значительно влияют на кинематику сустава [11], а их нарушение может приводить к избыточной ротации, смещению надколенника и формированию контрактур [12; 13; 14].

Повреждение ПКС вызывает изменение вектора силы, оси движения и перераспределение нагрузок. Смещение центра ротации нарушает работу менисков, повышает контактные давления и способствует микротравматизации, что формирует предпосылки для фиброза и ограничения движений [15; 16; 17].

Патофизиология контрактур включает мышечно-фасциальные, капсульно-связочные и нейрогенные механизмы. Уже через две недели иммобилизации развивается миогенная контрактура, сопровождающаяся снижением объёма мышечных волокон и фиброзом [18]. Повышение экспрессии TGF-β1, p-Smad2/3 и α-SMA подтверждает развитие фиброза мягких тканей [19]. В капсуле активируются пути HIF-1α → NLRP3 → каспаза-1 → GSDMD-N и TGF-β1/Smad3, вызывающие фиброз и снижение эластичности [20; 21]. Нейрогенные механизмы, включая Arthrogenic Muscle Inhibition, приводят к снижению активации квадрицепса и повышению тонуса сгибателей, закрепляя контрактуру [22; 23].

Контрактура является одним из наиболее частых осложнений после реконструкции ПКС, встречаясь в 2–35 % случаев [24]. Её развитие связано с биологическими особенностями, выраженностью воспалительного ответа, склонностью к гиперфиброзу, внутрисуставными кровоизлияниями и формированием cyclops-синдрома [25; 26]. Оптимальное окно для ранней мобилизации составляет 7–14 дней при стабильности трансплантата [27]. Ошибки реабилитации, отсутствие активации квадрицепса и хроническая боль усиливают риск устойчивых патологических двигательных паттернов и контрактур [28].

Для выбора правильной тактики лечения важно различать мышечные, фиброзные, артрогенные и смешанные контрактуры.

Мышечная форма связана с преобладающим вовлечением мышечно-фасциальных структур. Фиброзная контрактура возникает вследствие длительного ограничения движений или воспаления; фиброз может затрагивать капсулу и внутрисуставные плички, вызывая значимые ограничения сгибания и разгибания [29]. Артрогенная контрактура обусловлена внутрисуставными изменениями — спайками, рубцами синовии, утолщением задней капсулы, а также циклопс-синдромом или неправильной установкой трансплантата ПКС [30]. Смешанная форма включает элементы всех перечисленных механизмов и встречается чаще всего. Современные классификации выделяют лёгкую, среднюю и тяжёлую степени ограничения подвижности по величине потери разгибания и сгибания [31].

Контрактуры вызывают смещение центра вращения коленного сустава (СЦВ) в разных направлениях, что изменяет плечо момента мышц, повышает контактные давления и нарушает передачу нагрузки [32]. Ограничение подвижности приводит к компенсаторной перегрузке тазобедренного и голеностопного суставов, а также к мышечно-фасциальным нарушениям и вторичным дисфункциям.

Ключевыми маркерами являются уменьшение активной и пассивной амплитуды движения, особенно утрата полного разгибания, что ассоциируется с риском развития остеоартроза [34]. Дополнительные методы диагностики позволяют дифференцировать изменения тканей от простой мышечной ригидности [35]. Даже при восстановлении объёма движения после ПКС могут сохраняться нарушения ротации и трансляции большеберцовой кости, что указывает на скрытые контрактуры и нарушение биомеханики [36].

**Современные подходы к реабилитации после реконструкции ПКС.** Эволюция реабилитации привела к внедрению ранней мобилизации, нейромышечной стимуляции, изокинетического тренинга и 3D-контроля движений, что существенно снизило частоту контрактур

[37].

Основные этапы реабилитации. Современные протоколы основаны на фазовом, а не календарном принципе [38].

Острый этап (0–2 недели): контроль боли и воспаления, профилактика контрактуры, восстановление полного пассивного разгибания [39].

Подострый этап (2–6 недель): восстановление активного контроля движений, нормализация походки, увеличение ROM.

Восстановительный этап (6–12 недель): укрепление мышц, восстановление симметрии; ключевой критерий — ≥90% силы сгибателей и разгибателей по сравнению со здоровой конечностью, отсутствие асимметрий [40].

Ранняя мобилизация является ключевым фактором профилактики контрактур; длительная иммобилизация приводит к структурным изменениям и потере подвижности [41]. Раннее восстановление полного разгибания снижает риск артрофиброза и улучшает долгосрочные функциональные результаты [42]. При этом нагрузка должна индивидуализироваться с учётом типа трансплантата и состояния тканей [43].

Кинезотерапия, мануальная терапия, физиотерапия, миостимуляция и гидрокинезотерапия остаются базовыми методами восстановления после реконструкции ПКС [44]. Кинезотерапия направлена на восстановление амплитуды движений, силы и нейромышечного контроля; ранние дозированные упражнения, включая изометрию и закрытые кинематические цепи, уменьшают риск контрактур [45; 46].

Мануальная терапия снижает ригидность мягких тканей и улучшает скольжение фасций; её сочетание с активными упражнениями ускоряет восстановление разгибания и нормализацию оси движения [47; 48].

Физиотерапия уменьшает боль и воспаление (магнитотерапия, УЗ-терапия, лазер, криотерапия), однако требует персонализации в зависимости от стадии заживления [49; 50].

Миостимуляция предотвращает атрофию квадрицепса в ранние сроки; оптимальными считаются параметры 35–50 Гц и 300–400 мкс [51; 52].

Гидрокинезотерапия обеспечивает щадящую тренировку, улучшает походку, кровообращение и способствует регенерации тканей [53; 54].

Традиционные методы недостаточно учитывают биомеханику, включая смещение центра вращения и оси движения, что приводит к асимметричной нагрузке на сустав [55; 56]. Кроме того, отсутствует количественный контроль трёхмерных кинематических параметров [57], а миостимуляция и гидротерапия не обеспечивают полноценной проприоцептивной активации разгибателей и стабилизаторов колена [58]. Физиотерапевтические методы действуют локально и не всегда учитывают взаимосвязь капсулы, фасций и биомеханики всей конечности [59]. Это подчёркивает необходимость интеграции 3D-анализа движений, роботизированной терапии и сенсомоторного тренинга [60].

**Инновации в реабилитации контрактур:** Роботизированная кинезотерапия и экзоскелеты позволяют дозировать движение, контролировать скорость и силу, обеспечивая безопасные условия нагрузки для трансплантата и мягких тканей [61]. Использование визуальной и тактильной обратной связи способствует корректировке движений в реальном времени и улучшает функциональную кинематику [62]. Интегративные методы воздействуют на мышечно-фасциальные, капсульные и нейрогенные механизмы, снижая риск хронизации контрактуры [63]. Технологии на основе искусственного интеллекта обеспечивают персонализированный подход, учитывающий анатомо-физиологические особенности, состояние трансплантата и биомеханические параметры пациента [64].

**Биомеханический анализ движений:** Motion capture-системы с оптическими и инерционными датчиками позволяют количественно оценивать кинематику, распределение нагрузки и компенсаторные стратегии, что важно для профилактики контрактур [65; 66; 67]. Интеграция анализа походки улучшает персонализацию упражнений и функциональные результаты [68].

**Использование датчиков обратной связи:** Носимые датчики позволяют отслеживать ROM, симметрию походки и параметры нагрузки, делая терапию доступной в клинике и дома [69]. Тренировки с нагрузочной или центробежной обратной связью улучшают силу и параметры ходьбы [70]. Современные IMU-системы сопоставимы по точности с оптическими методами при стандартных движениях, хотя менее точны при высокоскоростных манёврах [71].

Развитие телемедицины расширяет возможности удалённого мониторинга, но оптимальными считаются гибридные протоколы, сочетающие датчики и клиническую оценку [72].

**Заключение.** Литературный обзор показывает, что контрактуры коленного сустава после реконструкции ПКС имеют мультифакторную природу, включающую биомеханические, мышечно-фасциальные, капсульно-связочные и нейрогенные механизмы. Даже незначительные нарушения оси движения и распределения нагрузки могут приводить к вторичным изменениям тканей и устойчивому ограничению подвижности.

Традиционные методы реабилитации остаются основой восстановления, однако их эффективность ограничена недостаточным учётом скрытых кинематических нарушений. Современные технологии — роботизированная терапия, 3D-анализ движений, системы обратной связи и инструменты искусственного интеллекта — позволяют точнее контролировать движение, корректировать компенсаторные стратегии и персонализировать лечение.

Таким образом, литературный анализ подтверждает, что наиболее эффективной стратегией профилактики и лечения контрактур коленного сустава является мультидисциплинарная, биомеханически ориентированная и персонализированная реабилитация, основанная на ранней мобилизации, контроле качества движений и использовании современных технологий анализа и коррекции кинематики. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку стандартизированных протоколов, учитывающих биомеханику, тип трансплантата, степень повреждения мягких тканей и индивидуальные особенности восстановления.

**Список литературы^**

1. Можейко, Е. Ю. (2021). Использование видеоанализа движений при оценке локомоторных функций после артроскопической реконструкции передней крестообразной связки. Цифровая медицина, 1(2), 45–52. https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-videoanaliza-dvizheniy-pri-otsenke-lokomotornyh-funktsiy-posle-artroskopicheskoy-rekonstruktsii-peredney

2. Adams, D., Logerstedt, D., Hunter-Giordano, A., Axe,

M. J., & Snyder-Mackler, L. (2012). Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: a criterion-based rehabilitation progression. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 42(7), 601–614. https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3871

3. Adams, D., Logerstedt, D., Hunter-Giordano, A., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2020). Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: A criterion-based rehabilitation progression. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 50(12), 647–658. https://doi.org/10.2519/jospt.2020.01020

4. Ageberg, E., & Roos, E. M. (2019). Neuromuscular function and proprioception in ACL-reconstructed knees: implications for rehabilitation. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 27(1), 23–35. https://doi.org/10.1007/s00167-018-5206-7

5. An, J., Cheon, S-J., & Lee, B-H. (2024). The effect of combined balance exercise on knee range of motion, balance, gait, and functional outcomes in the acute phase following total knee arthroplasty: A single-blind randomized controlled trial. Medicina (Kaunas), 60(9), 1389. https://doi.org/10.3390/medicina60091389

6. Arundale, A. J. H., Capin, J. J., Zarzycki, R., & Snyder-Mackler, L. (2018). Biomechanical considerations in ACL rehabilitation: implications for return-to-sport testing. Sports Health, 10(3), 225–231. https://doi.org/10.1177/1941738117743356

7. Arundale, A. J., Cummer, K., Capin, J. J., Zarzycki, R., Snyder-Mackler, L. (2018). Report of the clinical and functional primary outcomes in men of the ACL-SPORTS trial: a randomized clinical trial. The American Journal of Sports Medicine, 46(5), 1061–1070. https://doi.org/10.1177/0363546517751912

8. Asayama, A., Yagi, M., Taniguchi, M., Hirono, T., Kato, T., Hayashi, R., & Ichihashi, N. (2024). Effect of soft tissue tension around the knee joint on medio-lateral patellar position. Journal of Biomechanics, 168, 112137. https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2024.112137

9. Beynnon, B. D., Johnson, R. J., Abate, J. A., Fleming, B. C., & Nichols, C. E. (2011). Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I: Nonoperative and preoperative management. The American Journal of Sports Medicine, 33(10), 1579–1602. https://doi.org/10.1177/0363546505279923

10. Blanco-Coloma, L., García-González, L., Sinovas-Alonso, I., Torio-Álvarez, S., Martos-Hernández, P., González-Expósito, S., Gil-Agudo, Á., & Herrera-Valenzuela, D. (2024). Validation of inertial measurement units based on waveform similarity assessment against a photogrammetry system for gait kinematic analysis. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 12. Article 1449698. https://doi.org/10.3389/fbioe.2024.1449698

11. Chen, X., Wang, F., & Zhang, Q. (2022). Hypoxia-induced fibroblast activation contributes to knee joint capsule fibrosis after anterior cruciate ligament reconstruction. BMC Musculoskeletal Disorders, 23(1), 813. https://doi.org/10.1186/s12891-022-05892-8

12. Christiansen, C. L., Bade, M. J., Davidson, B. S., Dayton, M. R., & Stevens-Lapsley, J. E. (2015). Effects of Weight-Bearing Biofeedback Training on Functional Movement Patterns Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 45(9), 647–655. https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5593

13.Dauty, M., Collon, S., Dubois, C., & Pichon, C. (2022). Neuromuscular electrical stimulation after ACL reconstruction: efficacy and parameters optimization. Physical Therapy in Sport, 55, 76–83. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2022.01.005

14. Dauty, M., Plong, C., Vançon, A., Beaudreuil, J., & Michel, F. (2023). Arthrofibrosis risk factors after anterior cruciate ligament reconstruction. Frontiers in Sports and Active Living, 5, 1264150. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1264150

15. Donelon, T. A., Edwards, J., Brown, M., Jones, P. A., O'Driscoll, J., & Dos' Santos, T. (2024). Differences in biomechanical determinants of ACL injury risk in change of direction tasks between males and females: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine - Open, 10(1), 1-22. https://doi.org/10.1186/s40798-024-00701-z

16. Early Home Exercises and Formal Physical Therapy After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. (2025). Arthroscopy. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2025.000248

17. Ekhtiari, S., Horner, N. S., de Sa, D., Simunovic, N., Hirschmann, M. T., Ogilvie, R., et al. (2019). Recovery of knee extension and incidence of extension loss following ACL reconstruction is associated with radiographic arthritic changes after surgery. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 14(1), 427. https://doi.org/10.1186/s13018-019-1427-8

18. Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (2018). Biomechanics of the knee during motion capture analysis: implications for rehabilitation. Sports Health, 10(4), 305–312. https://doi.org/10.1177/1941738118771983

19. Fahlbusch, H., Krivec, L., Müller, S., Reiter, A., & Krause, M. (2023). Arthrofibrosis is a common but poorly defined complication in multiligament knee injuries: a systematic review. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 143, 5117-5132. https://doi.org/10.1007/s00402-022-04730-9

20. Grooms, D. R., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2018). Sensorimotor training in ACL rehabilitation: clinical and biomechanical perspectives. Journal of Sport Rehabilitation, 27(3), 205–214. https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0163

21. Grooms, D. R., Page, S. J., & Onate, J. A. (2020). Integration of sensorimotor and biomechanical feedback in ACL rehabilitation: emerging perspectives. Journal of Orthopaedic Research, 38(7), 1538–1547. https://doi.org/10.1002/jor.24577

22. Gupton M, Imonugo O, Black AC, et al. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee. [Updated 2023 Nov 5]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500017/

23. Guo, N., Smith, C. R., Schütz, P., Trepczynski, A., Moewis, P., Damm, P., Maas, A., Grupp, T. M., Taylor, W. R., & Hosseini Nasab, S. H. (2024). Posterior tibial slope influences joint mechanics and soft tissue loading after total knee arthroplasty. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 12, 1352794. https://doi.org/10.3389/fbioe.2024.1352794

24. Hart, J. M., & Kuenze, C. M. (2022). Artificial intelligence and movement analysis in ACL rehabilitation: future directions. Sports Health, 14(5), 601–609. https://doi.org/10.1177/19417381211060974

25. Hart, J. M., Kuenze, C. M., & Diduch, D. R. (2016). Rehabilitation considerations for allograft ACL reconstruction. Sports Health, 8(6), 518–523. https://doi.org/10.1177/1941738116665054

26. Hart, J. M., Pietrosimone, B., Hertel, J., & Ingersoll, C. D. (2023). Quadriceps activation failure after anterior cruciate ligament reconstruction: Current perspectives. Journal of Orthopaedic Research, 41(4), 899-908. https://doi.org/10.1002/jor.25621

27. Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2019). Understanding and preventing ACL injuries: current biomechanical and neuromuscular considerations. NCAA Sports Science Review, 1(2), 12–23. [Open Access]

28. Huguenin, L. K., & Vicenzino, B. (2019). Aquatic therapy following anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. Physical Therapy Reviews, 24(1–2), 67–75. https://doi.org/10.1080/10833196.2018.1564657

29. Hwang, C. E., Kim, D. H., & Lee, Y. S. (2020). Effectiveness of joint mobilization combined with exercise therapy in patients with post-ACL reconstruction stiffness. Journal of Physical Therapy Science, 32(3), 158–164. https://doi.org/10.1589/jpts.32.158

30. Kim, D. K., Seo, H. S., & Park, S. J. (2020). Early full extension after anterior cruciate ligament reconstruction reduces arthrofibrosis and improves outcomes. Knee Surgery & Related Research, 32(1), 56. https://doi.org/10.1186/s43019-020-00073-y

31. Kim, J. G., & Park, J. H. (2022). Timing of early rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: Balancing graft protection and prevention of arthrofibrosis. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 30(11), 3689-3697. https://doi.org/10.1007/s00167-022-07166-8

32. Konda, S., Ishibashi, T., & Arakawa, T. (2022). Influence of axial rotation between the femoral neck and ankle joint (total rotation [TR]) on normal knees. JAAOS Global Research & Reviews.

33. Kong, L., et al. (2025). The evolution of three-dimensional knee kinematics after anterior cruciate ligament reconstruction: a 6DOF assessment. Journal of Orthopaedic Research. https://doi.org/10.1002/jor.26012

34. Kordzadeh, A., & Khorsandi, M. (2021). Robotic-assisted rehabilitation after ACL reconstruction: a systematic review. Journal of Knee Surgery, 34(12), 1359–1370. https://doi.org/10.1055/s-0040-1716452

35. Kuenze, C. M., & Hart, J. M. (2021). Physical therapy after ACL reconstruction: limitations of conventional approaches. Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 14(3), 237–247. https://doi.org/10.1007/s12178-021-09731-2

36. Kumar, P. (2017). Gait analysis of a patient recovering from knee injuries. University of Waterloo. Retrieved from https://uwaterloo.ca/scholar/sites/ca.scholar/files/p43kumar/files/knee_rehab.pdf

37. Lepley, L. K., Wojtys, E. M., & Palmieri-Smith, R. M. (2021). Combination of cryotherapy and neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps function after ACL reconstruction. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 29(6), 1881–1889. https://doi.org/10.1007/s00167-020-06232-8

38. Lepley, L. K., Wojtys, E. M., & Palmieri-Smith, R. M. (2021). Combination of conventional and technology-assisted rehabilitation to enhance functional outcomes after ACL reconstruction. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 29(6), 1881–1889. https://doi.org/10.1007/s00167-020-06232-8

39. Li, G., Zhou, C., Li, S., Yu, J., Foster, T., & Bedair, H. (2024). Tibiofemoral articulation and axial tibial rotation of the knee after a cruciate retaining total knee arthroplasty. Knee Surgery & Related Research, 36(20). https://doi.org/10.1186/s43019-024-00224-7

40. Li, H., Hu, S., Zhao, R., Zhang, Y., Huang, L., Shi, J., Li, P., & Wei, X. (2022). Gait analysis of bilateral knee osteoarthritis and its correlation with Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index assessment. Medicina, 58(10), 1419. https://doi.org/10.3390/medicina58101419

41. Li, J., Xu, H., Wang, H., & Chen, S. (2022). Manual therapy for knee joint contracture after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation, 36(9), 1068–1078. https://doi.org/10.1177/02692155221094513

42. Lin, J., Zeng, Y., Zhang, X., et al. (2025). Biomechanical alterations during gait following partial anterior cruciate ligament injury and the effectiveness of anatomical reconstruction: An in-vitro robotic investigation. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 1546180. https://doi.org/10.3389/fbioe.2025.1546180

43. Mao, Z., Yang, Q., Meng, X., et al. (2025). Dynamic biomechanical effects of medial meniscus tears on the knee joint: a finite element analysis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 20, 26. https://doi.org/10.1186/s13018-024-05401-8

44. MedRxiv. (2020, November 26). Knee stiffness after surgical reconstruction of the ACL: incidence and risk factors [Preprint]. medRxiv. https://doi.org/10.1101/2020.11.26.20239046

45. Morales-Avalos, R., Torres-González, E. M., Padilla-Medina, J. R., & Monllau, J. C. (2024). ACL anatomy: Is there still something to learn? Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 68(4), 422–427. https://doi.org/10.1016/j.recot.2023.02.005

46. Nagai, T., et al. (2022). Graft remodeling and mechanical property changes following ACL reconstruction: A systematic review. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 30(5), 1675-1688. https://doi.org/10.1007/s00167-022-06943-5

47. ord, K. R., Taylor, J. B., Westbrook, A. E., Paterno, M. V., Huang, B., Nguyen, A.-D., … (2025). Outcomes of a randomized controlled trial of neuromuscular training with real-time biofeedback in young female athletes. BMC Musculoskeletal Disorders, 26, Article 366. https://doi.org/10.1186/s12891-025-08647-3

48. Palmieri-Smith, R. M., & Lepley, L. K. (2020). Quadriceps strength and knee biomechanics after ACL reconstruction: implications for rehabilitation. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 50(9), 487–495. https://doi.org/10.2519/jospt.2020.9360

49. Paschos, N. K. (2022). Editorial Commentary: Major Technical Advances in Knee Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Address Anatomy, Biomechanics, and Healing. Arthroscopy, 38(6), 1978-1979. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.01.028

50. Ptaszyk, O., Boutefnouchet, T., Cummins, G., Kim, J. M., & Ding, Z. (2025). Wearable devices for the quantitative assessment of knee joint function after anterior cruciate ligament injury or reconstruction: A scoping review. Sensors, 25(18), 5837. https://doi.org/10.3390/s25185837

51. Qu, H., Zhen, Q., Li, H., Jiang, Q., Cao, X., Zhang, L., Huang, L., & Dou, H. (2025). Effects of Balance and Proprioceptive Training on Rehabilitation After Total Knee and Total Hip Replacement: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of aging and physical activity, 1–9. Advance online publication. https://doi.org/10.1123/japa.2024-0390

52. Ramachandran, A. K., Pedley, J. S., Moeskops, S., Oliver, J. L., Myer, G. D., & Lloyd, R. S. (2024). Changes in lower limb biomechanics across various stages of maturation and implications for ACL injury risk in female athletes: A systematic review. Sports Medicine, 54, 1851-1876. https://doi.org/10.1007/s40279-024-02022-3

53. Reinke, E. K., Spindler, K. P., Lorring, D. K., Jones, M. H., & Schmitz, L. (2020). Use of physical therapy modalities following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. Sports Health, 12(2), 136–144. https://doi.org/10.1177/1941738119893055

54. Savage, M., Kobayashi, S., & Smith, J. R. (2025). Are altered knee joint biomechanics associated with future post-traumatic osteoarthritis outcomes? A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 55, 2595-2612. https://doi.org/10.1007/s40279-025-02288-1

55. Saxby, D. J., Catelli, D. S., Lloyd, D. G., & Sawacha, Z. (2023). Editorial: The role of biomechanics in anterior cruciate ligament injuries prevention. Frontiers in Sports and Active Living, 5. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1134969

56. Schnittjer, A. J., Simon, J. E., Whittier, T. T., & Grooms, D. R. (2025). The Neuroplastic Outcomes from Impaired Sensory Expectations (NOISE) hypothesis: How ACL dysfunction impacts sensory perception and knee stability. Musculoskeletal Science and Practice, 75, 103222. https://doi.org/10.1016/j.msksp.2024.103222

57. Shelbourne, K. D., & Nitz, P. (1990). Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. The American Journal of Sports Medicine, 18(3), 292–299. https://doi.org/10.1177/036354659001800314

58. Shelbourne, K. D., & Urch, S. E. (2020). Cyclops lesion: A cause of loss of extension after ACL reconstruction. Sports Health, 12(4), 342-348. https://doi.org/10.1177/1941738119896014

59. Sonnery-Cottet, B., Conteduca, J., Thaunat, M., et al. (2021). Technical errors and complications in ACL reconstruction: How to avoid loss of motion. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 107(6), 102984. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2021.102984

60. Sun, J-N., Shan, Y-Z., Wu, L-X., Li, N., Xu, F-H., Kong, X-R., & Zhang, B. (2023). Preoperative high-intensity strength training combined with balance training can improve early outcomes after total knee arthroplasty. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 18, 692. https://doi.org/10.1186/s13018-023-04197-3

61. Tang, Y., Zhao, Y., & Zhou, C. (2023). The role of TGF-β/Smad signaling in postoperative arthrofibrosis: From molecular mechanisms to therapeutic perspectives. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 11, 1229456. https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1229456

62. Tedesco, S., Manzano Torre, O., Belcastro, M., Torchia, P., Alfieri, D., Khokhlova, L., Komaris, D. S., & O'Flynn, B. (2022). Design of a multi-sensors wearable platform for remote monitoring of knee rehabilitation. IEEE Access, 10, 98309-98328. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3204969

63. Tok, F., & Özgül, B. (2023). Prevention of knee stiffness following ligament reconstruction: Understanding the role of arthrogenic muscle inhibition (AMI). Joint Diseases and Related Surgery, 34(3), 503–510. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38056774/

64. Usher, K. M., et al. (2019). Pathological mechanisms and therapeutic outlooks for arthrofibrosis of the knee. Bone Research, 7, 39. https://doi.org/10.1038/s41413-019-0047-x

65. van Melick, N., et al. (2023). Evidence-based clinical practice update: Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. British Journal of Sports Medicine, 57(14), 912-920. https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106815

66. Wada, O., Hirano, K., & Takahashi, H. (2023). Optimal NMES parameters for quadriceps recovery after ACL reconstruction: A randomized crossover trial. BMC Musculoskeletal Disorders, 24(1), 72. https://doi.org/10.1186/s12891-023-06075-4

67. Weiner, T. R., Shah, R. P., Neuwirth, A. L., et al. (2024). Soft tissue laxity is highly variable in patients undergoing total knee arthroplasty. Arthroplasty, 6, 45. https://doi.org/10.1186/s42836-024-00268-w

68. Wellsandt, E., & Snyder-Mackler, L. (2024). Return-to-sport criteria and biomechanical readiness following ACL reconstruction. Sports Health, 16(2), 123-132. https://doi.org/10.1177/19417381231210988

69. Wu, D., Zhao, X., Wu, B., Zhou, L., Luo, Y., Huang, X., Xu, W., & Wang, S. (2023). Subregional analysis of joint stiffness facilitates insight into ligamentous laxity after ACL injury. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 11. https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1298402

70. Yang, S., et al. (2023). Computational study of extrinsic factors affecting ACL strain during single-leg jump landing. BMC Musculoskeletal Disorders, 25, 318. https://doi.org/10.1186/s12891-024-07372-7

71. Yoo H, Marappa-Ganeshan R. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee Anterior Cruciate Ligament. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559233/

72. Yoon, H. S., Park, S. J., & Kim, D. K. (2021). Effects of hydrotherapy on knee proprioception and balance after ACL reconstruction. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 34(5), 857–865. https://doi.org/10.3233/BMR-200138

УДК: 616.345-089.87

# БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНЫХ ИЛЕОКОЛОАНАСТОМОЗОВ ПРИ ОПУХОЛЕВЫХ И НЕОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПРАВОЙ ПОЛОВИНЫ ТОЛСТОЙ И ПОДВЗДОШНОЙ КИШОК

*Ботиров Ж.А., Эркинов Ж.Р., Ботиров А.К., Бозоров Н.Э.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан.*

# ЎНГ ЙЎҒОН ИЧАК ВА ПОДВЗДОШ ИЧАКНИНГ ЎСМАЛИ ВА ЎСМАСИЗ КАСАЛЛИКЛАРИДА БИРЛАМА ИЛЕОКОЛИК АНАСТОМОЗЛАРНИНГ ЯҚИН НАТИЖАЛАРИ

*Ботиров Ж.А., Эркинов Ж.Р., Ботиров А.К., Бозоров Н.Э.*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон.*

# EARLY OUTCOMES OF PRIMARY ILEOCOLIC ANASTOMOSES IN NEOPLASTIC AND NON-NEOPLASTIC DISEASES OF THE RIGHT COLON AND ILEUM

*Ботиров Ж.А., Эркинов Ж.Р., Ботиров А.К., Бозоров Н.Э.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan.*

***Аннотация.*** *Авторы сообщают, что увеличивается патология правой половины толстой и подвздошной кишок, которые требуют выполнения резекции правой половины толстой кишки или его сегмента, а также терминального отдела тонкого кишечника с восстановлением непрерывности кишечника, результаты которой омрачаются относительно высокой частотой несостоятельности швов анастомозов. Авторы заключают, что, применение инвагинационных анастомозов, в т.ч. модифицированного способа «погружного» илеотрансверзоанастомоза «конец в конец», а также усовершенствованного алгоритма тактики и лечения позволяет оптимизировать хирургическую тактику и улучшить результаты у данного контингента больных.*

***Ключевые слова.*** *Правосторонняя гемиколонэктомия, илеотрансверзоанастомоз, несостоятельность анастомоза, инвагинационный анастомоз.*

***Аннотация.*** *Муаллифлар ўнг йўғон ичак ва подвздош ичак касалликлари сонининг ортиб бораётганини қайд этадилар, бу ҳолатлар ўнг томонлама йўғон ичак резекциясини ёки унинг сегментини, шунингдек ингичка ичакнинг терминал бўлими резекциясини бажаришни ва ичак узлуксизлигини тиклашни талаб қилади. Бироқ ушбу операциялар натижалари анастомоз чокларининг нисбатан юқори даражадаги йетишмовчилиги билан қийинлашади. Муаллифлар хулосасига кўра, инвагинацион анастомозлардан, жумладан модификация қилинган «чўктирилган» усулда бажарилган «учидан-учига» илеотрансверзоанастомоздан, шунингдек жарроҳлик тактикаси ва даволашнинг такомиллаштирилган алгоритмидан фойдаланиш ушбу беморлар тоифасида жарроҳлик тактикасини оптималлаштириш ва натижаларни яхшилаш имконини беради.*

***Калит сўзлар:*** *ўнг томонлама гемиколонэктомия; илеотрансверзоанастомоз; анастомоз йетишмовчилиги; инвагинацион анастомоз.*

***Abstract.*** *The authors report an increasing incidence of diseases of the right colon and ileum that require resection of the right colon or its segment, as well as the terminal ileum, with restoration of intestinal continuity. However, the outcomes of these procedures are compromised by a relatively high incidence of anastomotic leakage. The authors conclude that the use of invagination anastomoses, including a modified "invaginated" end-to-end ileotransverse anastomosis, along with an improved algorithm of surgical tactics and treatment, makes it possible to optimize surgical management and improve outcomes in this group of patients.*

***Keywords:*** *right hemicolectomy; ileotransverse anastomosis; anastomotic leakage; invagination anastomosis.*

**Актуальность проблемы.** Одной из главных проблем желудочно-кишечной хирургии является патология правой половины толстой кишки - в первую очередь это злокачественные опухоли, а также осложнения дивертикулярной болезни, болезнь Крона, травматические повреждения, крупные доброкачественные опухоли, травмы, нарушения мезентериального кровотока и некоторые другие заболевания. Все они требуют выполнения резекции правой половины толстой кишки или его сегмента, а также терминального отдела тонкого кишечника с восстановлением непрерывности кишечника посредством создания соустья между тонкой и толстой кишкой [1;4]. Иногда во время первого этапа удаляют часть кишки и накладывают колостому [2]. Илеоколоанастомоз является одним из самых сложных видов межкишечных соустьев, в связи с необходимостью соединения разных по функции и диаметру кишок [3]. Bala M. (2022) отмечает, что споры относительно лучшего метода лечения в пользу одного и в ущерб другого совсем неуместны [5]. Эти вопросы не исчерпаны и требуют проведения дальнейших исследований.

**Материал и методы исследования.** Предметом настоящего исследования явились 73 больных с заболеваниями кишечника, где оперативные вмешательства сопровождались правосторонней гемиколэктомией или его сегмента, а также терминального отдела подвздошной кишки с формированием илеоколоанастомозов в третьем хирургическом и колопроктологическом отделениях Клиники АндГосМИ.

Согласно цели и задачам исследования условно выделены на две группы:

**- группа сравнения** - с 2016 по 2020 гг., включающий 44 (60,3%) больных с заболеваниями кишечника, которым выполнено правосторонняя гемиколэктомия или резекция его сегмента, а также терминального отдела подвздошной кишки с формированием первичных илеоколоанастомозов, где придерживались традиционных подходов к лечению;

**- основная группа** - с 2021 по 2025 гг., включающий 29 (39,7%) больных с заболеваниями кишечника, которым выполнено правосторонняя гемиколэктомия или резекция его сегмента, а также терминального отдела подвздошной кишки с формированием первичных илеоколоанастомозов, где придерживались оптимизированной хирургической тактики.

Из 73 больных, исследуемые мужского пола, составили 51 (69,9%), а женского – 22 (30,1%), с соотношением мужчин к женщинам составило 2,3:1. Среди заболеваний, кишечника которые явились показанием к выполнению правосторонней гемиколэктомии иле его сегмента, а также терминального отдела подвздошной кишки с накладыванием первичного илеоколоанастомоза в 55 (75,3%) случаев явились не метастатические опухолевые заболевания, в 15 (20,5%) – неопухолевые и в 3 (4,1%) – авто травмы.

Из 15 (20,5%) больных с неопухолевыми заболеваниями, лица мужского пола составили 5 (6,8%) и женского – 10 (13,7%). Причиной резекции сегмента ТК или терминального подвздошной кишки явились ущемление грыжи 7 (9,6%), спаечная болезнь – 5 (6,8%), терминальный илеит или болезнь Крона – 3 (4,1%) больных. Авто травмы установлены у 3 (4,1%) больных.

У 55 больных с не метастатическими опухолевыми заболеваниями толстой кишки наиболее частой локализацией процесса являлись слепая кишка – у 23 (31,5%) и печеночный угол– у 16 (21,9%) больных. Опухоль ТК в нижней трети установлено у 7 (9,6%), в средней трети – у 4 (5,5%) и в верхней трети – у 5 (6,8%) больных. Распространенность онкологического заболевания определялась согласно международной классификации по системе TNM (7 издание, принято в 2009 году, рекомендовано к использованию с 2010 года).

Из общего числа исследуемых больных, опухоли ТК в 18 (24,7%) случаев диагностированы IIA стадия опухоли ТК (T3-4N0M0), IIB стадии (T4aN0M0) – в 22 (30,1%), IIC стадия (T4bN0M0) – в 8 (10,9%) и IIIA стадия (T1-2N1-2aM0) – в 1 (1,4%), IIIC стадия (T3-4bN1-2bM0) – в 2 (2,7%) случаев. Следует отметить, что в наших наблюдениях опухоль I и IV стадии (TJ-4N1-2MI) не наблюдалось. При этом, у всех больных отмечена осложненное течение опухоли ТК.

Больные с не метастатической опухолью ТК преимущественно поступали с клинической картиной острой кишечной непроходимости (ОКН) в стадии субкомпенсации – 30 (41,1%) и декомпенсации – 25 (34,2%). Всем этим больным выполнена правосторонняя гемиколэктомия или резекция его сегмента, лигирование лимфоваскулярной ножки и лимфодиссекция в объеме D3, что являлось безопасным методом оперативного вмешательства.

Значительно меньше больных оперировано по поводу неопухолевых заболеваний, а также травм и ранений толстой кишки – 18 (24,7%) больных. Из 15 (20,5%) больных с неопухолевыми заболеваниями, причиной резекции сегмента толстой или подвздошной кишки с накладыванием первичного илеколоанастомозов явились ущемление грыжи 7 (9,6%), спаечная болезнь – 5 (6,8%), терминальный илеит или болезнь Крона – 3 (4,1%) больных. Авто травмы установлены у 3 (4,1%) больных.

Для решения поставленных задач проводились клинико-лабораторные и инструментальные, и статистические методы исследования соответственно последним стандартным методикам согласно рекомендациям по обследованию, утвержденной МЗРУз.

**Результаты и их обсуждение.** Все послеоперационные осложнения у наших больных условно разделены на: 1) осложнения, связанные непосредственно с резекцией кишок и накладыванием первичных илеколоанастомозов (специфичные) - несостоятельность швов анастомоза, кишечные свищи, эвентрация, послеоперационная ранняя спаечная ОКН; 2) раневые - инфильтрат, нагноение послеоперационной раны, лигатурный свищ; 3) осложнения общего характера, не связанные с накладыванием первичных илеколоанастомозов (неспецифичные), которые могут встречаться и при других операциях.

В группе сравнения предоперационная подготовка, выбор способов анастомозов и послеоперационное ведение проводились, придерживаясь «традиционных» подходов к лечению.

**Характер осложнений ТТА связанные с операцией в группе сравнения.**

*Таблица 1*

| Характер заболевания | Характер осложнений (n=44) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Связанные с операцией | | Раневые | | Общие | |
| | абс | % | абс | % | абс | % |
| -опухоль ТК | 4 (2) | 9,1 (4,5) | 3 | 6,8 | 2 (1) | 4,5 (2,3) |
| -неопухолевые заболевания | 1 (1) | 2,3 (2,3) | 2 | 4,5 | 2 | 4,5 |
| -травмы и ранения | - | - | 1 | 2,3 | - | - |
| -Всего: абс/% | 5 (3) | 11,4 (6,8) | 6 | 13,6 | 4 (1) | 9,1 (2,3) |

*Примечание: в скобках указано число летальных исходов.*

Как видно из таблицы 1., в группе сравнения осложнения, связанные с операцией отмечены у 5 (11,4%) больных с летальным исходом в 3 (6,8%) случаев. При этом, установлено, что причиной правосторонней гемиколонэктомии с накладыванием тонкотолстокишечных анастомозов явились опухоль ТК в 4 (9,1%) случаев, с летальным исходом в 2 (4,5%) случаев. В группе сравнения осложнения, связанные с операцией после резекции кишок и накладывания тонкотолстокишечных анастомозов, явились неопухолевые заболевания в 1 (2,3%) с летальным исходом в 1 (2,3%) случае.

В группе сравнения раневые осложнения отмечены у 6 (13,6%) больных, где после резекции кишок с накладыванием первичных тонкотолстокишечных анастомозов явились опухоль ТК в 3 (6,8%) случаев, неопухолевые заболевания – в 2 (4,55%) и авто травма – в 1 (2,3%) случае.

В группе сравнения осложнения общего характера, отмечены у 4 (9,1%) больных с летальным исходом в 1 (2,3) случае. При этом, установлено, что причиной накладывания первичных тонкотолстокишечных анастомозов явились опухоль ТК в 2 (4,5%) с летальным исходом в 1 (2,3%) случае и неопухолевые заболевания – в 2 (4,5%) случаев.

**Характер осложнений ТТА связанные с операцией в основной группе .**

*Таблица 2*

| Характер заболевания | Характер осложнений (n=29) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Связанные с операцией | | Раневые | | Общие | |
| | абс | % | абс | % | абс | % |
| -опухоль ТК | 1 (1) | 3,4 | 1 | 3,4 | 1 | 3,4 |
| -неопухолевые заболевания | - | - | 1 | 3,4 | 1 | 3,4 |
| -травмы и ранения | - | - | - | - | - | - |
| -Всего: абс/% | 1 (1) | 3,4 | 2 | 6,8 | 2 | 6,8 |

*Примечание: в скобках указано число летальных исходов.*

Как видно из таблицы 2., в основной группе осложнения, связанные с операцией отмечены лишь у 1 (3,4%) больных с летальным исходом в 1 (3,4%) случае, где причиной правосторонней гемиколонэктомии с накладыванием тонкотолстокишечного анастомоза явилась опухоль ТК.

В основной группе раневые осложнения отмечены у 2 (6,8%) больных, где причиной накладывания первичных тонкотолстокишечных анастомозов явились опухоль ТК в 1 (3,4%) случае и неопухолевые заболевания – в 1 (3,4%) случае.

В основной группе осложнения общего характера, установлены у 2 (6,8%) больных. При этом, установлено, что причиной резекции кишок и накладывания тонкотолстокишечных анастомозов явились опухоль ТК в 1 (3,4%) и неопухолевые заболевания – в 1 (3,4%) случае.

Сравнительный анализ причин показало, что чаще осложнения, связанные накладыванием первичных илеоколоанастомозов в основном, наблюдались если первопричиной являлись опухоль ТК. Установлена прямая зависимость частоты осложнений, связанных с накладыванием первичных илеоколоанастомозов. Так, в группе сравнения, наиболее часто возникновение осложнений было после накладывания первичных илеколоанастомозов по принципу «конец в бок» - в 2 (4,5%) случаев возникло несостоятельность анастомоза с летальным исходом в 2 (4,5%) случаев и «бок в бок» - в 2 (2,3%) случаев возникло несостоятельность анастомоза с развитием гнойного перитонита с летальным исходом в 1 (2,3%) случае, а также эвентрация, где потребовалась релапаротомия, с благоприятным исходом.

Также важно отметить, что в основной группе, «традиционные» способы накладывания первичных илеоколоанастомозов не применялись. Приоритетным являлись инвагинационные анастомозы, погружным способом в т.ч. по принципу «конец в конец». Анализ ближайших результатов показал, что осложнения, связанные накладыванием первичных илеоколоанастомозов диагностированы в виде послеоперационной спаечной ОКН отмечено в 1 (3,4%) случае, с благоприятным исходом.

В группе сравнения, осложнения, связанные с операцией отмечены в 5 (11,4%) случаев с летальным исходом в 3 (6,8%) случаев, тогда как в основной группе – в 1 (3,4%) случае без летального исхода (уменьшение частоты осложнений, связанных с накладыванием первичных тонкотолстокишечных анастомозов на 8,0%, летальность – на 6,8%).

Сравнительный анализ причин показало, что чаще раневые осложнения после накладывания первичных илеоколоанастомозов, наблюдались если первопричиной являлись опухоль ТК, однако достоверные отличия в зависимости от сроков выполнения ТТА не установлено. Однако установлена прямая зависимость частоты раневых осложнений в зависимости от сроков накладывания первичных илеоколоанастомозов.

Так, в группе сравнения, наиболее часто возникновение раневых осложнений было после резекции кишок с накладыванием первичных илеоколоанастомозов по принципу «конец в бок» - в 3 (6,8%) – и «бок в бок – в 3 (6,8%) случаев - нагноение послеоперационной раны в 3 (6,8%), инфильтрат раны – в 2 (4,5%) и лигатурный свищ – в 1 (2,3%) случае.

Анализ ближайших результатов показал, что раневые осложнения, связанные с накладыванием первичных илеоколоанастомозов после проведения консервативного лечения с соответствующими перевязками с применением современных антисептиков, способствовали заживлению раны, в т.ч и вторичным натяжением. Эта группа больных выписана из стационара в относительно удовлетворительном состоянии.

В группе сравнения, раневые осложнения, связанные с операцией отмечены в 6 (13,6%) случаев, тогда как в основной группе – в 2 (6,8%) случаев (уменьшение частоты раневых осложнений, связанных с накладывания первичных илеоколоанастомозов на 6,8%).

Сравнительный анализ причин показало, что чаще осложнения общего характера, наблюдались если первопричиной являлись не метастатическая опухоль ТК. В группе сравнения, наиболее часто возникновение осложнений общего характера было после накладывания первичных илеоколоанастомозов по принципу «конец в бок» - в 2 (4,5%) – гипертонический криз, где после комплекса интенсивной терапии совместно с реаниматологами и кардиологами, больные выписаны из стационара в относительно удовлетворительном состоянии и после накладывания первичных илеоколоанастомозов «бок в бок» - в 2 (4,5%) случаев (тромбоэмболия легочной артерии – в 1 (2,3%) случае с летальным исходом, острый тромбофлебит вен нижних конечностей – в 1 (2,3%) случае с благоприятным исходом.

В основной группе осложнения общего характера диагностированы у 2 (6,8%) больных после резекции кишок с накладыванием первичных инвагинационных илеоколоанастомозов – в 2 (6,8%) случаев, в виде острого тромбофлебита геморроидальных вен - в 1 (3,4%) случае и пневмонии – в 1 (3,4%) случае. Эта группа больных выписана из стационара в относительно удовлетворительном состоянии.

**Заключение.** Таким образом, у исследуемых больных подлежащих правосторонней гемиколэктомии или его сегмента, а также терминального отдела тонкого кишечника, с накладыванием первичных илеоколоанастомозов, в результате ретроспективного анализа результатов хирургического лечения, разработка в клиническую практику алгоритма тактики и лечения

и расширение показаний к инвагинационным, в т.ч. модифицированному способу «погружного» анастомоза «конец в конец» позволили оптимизировать хирургическую тактику и улучшить результаты хирургического лечения.

В результате, частота осложнений, связанных с формированием первичных илеоколоанастомозов уменьшились с 5 (11,4%) с летальным исходом в 3 (6,8%) случаев до 1 (3,4%) без летального исхода (на 8,0%, летальность – на 6,8%); раневых осложнений - с 6 (13,6%) до 2 (6,8%) случаев (на 6,8%) и осложнений общего характера - с 4 (9,1%) и летальным исходом с 1 (2,3%) до 2 (6,8%) (на 2,3%, соответственно), что позволило улучшить результаты накладывания первичных илеоколоанастомозов и достичь поставленной цели исследования.

**Список литературы:**

1. Агаев Э.К., Исмайылова З.Э., Мамедов Т.Э. Профилактика несостоятельности швов кишечных анастомозов //Новости хирургии. -2022;30(1):86-94.

2. Вайнер Ю.С., Гусева А.В., Атаманов К.В. Профилактика осложнений тонкотолстокишечных анастомозов в условиях перитонита //Сибирское медицинское обозрение. -2022;(6):45-50.

3. Плехов А.В., Сравнительная характеристика некоторых способов формирования конце бокового тонкотолстокишечного анастомоза (экспериментально-клиническое исследование) //Автореф. … дисс. Канд. Мед. Наук. -2013.

4. Соловьев И.А., Першко А.М., Курило Д.П. и др. Тактика хирургического лечения осложнений болезни Крона //Вестник Российской военно-медицинской академии. -2018;1(61):111-116.

5. Bala M. Et al. Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. World journal of emergency surgery. -2022.17(1): 54.

УДК 616.329 002.2 07:616.33 008.6

# ОЦЕНОЧНЫЕ ШКАЛЫ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНИ

*Шаюсупов А.Р.[1], Хаялиев Р.Я.[1], Мальков А.В.[1], Зарипов А.А.[2]*
*[1]Республиканский научно-практический центр спортивной медицины.*
*[2]ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. академика В.Вахидова», Узбекистан.*

# ASSESSMENT SCALES AND DIAGNOSTIC METHODS FOR GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE

*Shayusupov A.R.[1], Hayaliev R.Ya.[1], Malkov A.V.[1], Zaripov A.A.[2]*
*[1]Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine.*
*[2]Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Surgery named after Academician V.Vakhidov, Uzbekistan.*

# GASTROEZOFAGIAL REFLYUKS KASALLIGINI BAHOLASH O'LCHOVLARI VA DIAGNOSTIKA USULLARI

*Shayusupov A.R.[1], Hayaliyev R.Ya.[1], Malkov A.V.[1], Zaripov A.A.[2]*
*[1]Respublika sport tibbiyoti ilmiy-amaliy markazi,*
*[2]Akademik V. Vohidov nomidagi Respublika ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy jarrohlik tibbiyot markazi, O'zbekiston.*

***Резюме.*** *Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) — широко распространённое заболевание верхнего отдела желудочно кишечного тракта, ассоциированное с разнообразными клиническими проявлениями и риском развития осложнений (эрозивный эзофагит, пищевод Барретта, аденокарцинома пищевода). Традиционные диагностические подходы включают клинические критерии и инструментальные методы. Симптоматические оценочные шкалы широко используются для первичной диагностики и мониторинга терапии, но обладают ограниченной диагностической точностью при изолированном применении. В обзоре рассмотрены основные шкалы, методы, их диагностические характеристики и клиническое применение.*

***Ключевые слова:*** *гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, диагностика, GerdQ, pH импедансометрия, манометрия высокого разрешения, эндоскопия.*

***Resume.*** *Gastroesophageal reflux disease (GERD) is a highly prevalent disorder of the upper gastrointestinal tract associated with diverse clinical manifestations and a risk of complications, including erosive esophagitis, Barrett's esophagus, and esophageal adenocarcinoma. Traditional diagnostic approaches include clinical criteria and instrumental methods. Symptom-based assessment questionnaires are widely used for primary diagnosis and treatment monitoring; however, their diagnostic accuracy is limited when applied in isolation. This review examines the main assessment scales and diagnostic methods, their diagnostic characteristics, and clinical applications.*

***Keywords:*** *gastroesophageal reflux disease, diagnosis, GerdQ, pH-impedance monitoring, high-resolution manometry, endoscopy.*

***Rezyume.*** *Gastroezofageal reflyuks kasalligi (GERK) — yuqori oshqozon-ichak trakti keng tarqalgan kasalliklaridan biri bo'lib, turli klinik namoyonlar hamda asoratlar rivojlanishi xavfi (eroziv ezofagit, Barrett qizilo'ngachi, qizilo'ngach adenokarsinomasi) bilan bog'liq. An'anaviy diagnostik yondashuvlar klinik mezonlar va instrumental tekshiruv usullarini o'z ichiga oladi. Simptomatik baholash shkalalari birlamchi diagnostika va davolash monitoringida keng qo'llaniladi, biroq ularni alohida qo'llash diagnostik aniqlikni cheklaydi. Mazkur sharhda asosiy shkalalar, usullar, ularning diagnostik ko'rsatkichlari hamda klinik qo'llanilishi ko'rib chiqilgan.*

***Kalit so'zlar:*** *gastroezofageal reflyuks kasalligi, diagnostika, GerdQ, pH-impedansometriya, yuqori aniqlikdagi manometriya, endoskopiya.*

**Введение.** Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) — это хроническое заболевание, характеризующееся забросом содержимого желудка в пищевод с развитием различных симптомов и/или осложнений. По оценкам, распространённость симптомов рефлюкса среди взрослого населения достигает 10–20% в западных странах и 5–10% в Азии, что делает ГЭРБ значимой медико социальной проблемой современной гастроэнтерологии [1, 2, 3, 4]. Заболевание снижает качество жизни, влияет на продуктивность и требует комплексного подхода к диагностике и лечению.

Традиционный диагноз ГЭРБ основывался на клинических симптомах (изжога, регургитация), однако такие признаки не являются специфичными, особенно при неэрозивной форме. Клиницисты используют оценочные шкалы для первичного выявления заболевания и мониторинга терапии, но диагноз не должен опираться только на субъективные данные. Инструментальные методы играют важнейшую роль в подтверждении диагноза, оценке тяжести и выборе тактики лечения.

**Симптоматические оценочные шкалы при ГЭРБ**

Опросник GerdQ — стандартизированный инструмент для первичной оценки вероятности ГЭРБ в амбулаторной практике. Он состоит из 6 вопросов, сгруппированных в три смысловых блока: симптомы, нехарактерные для ГЭРБ, и влияние заболевания на качество жизни. Балл ≥8 считается порогом вероятного диагноза [5, 6, 7].

**Основные характеристики опросника GerdQ.**

*Таблица 1*

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Количество вопросов | 6 |
| Диагностический порог | ≥8 баллов |
| Чувствительность | ~65% |
| Специфичность | ~71% |
| Основные оценки | Изжога, регургитация, влияние на качество жизни |
| Ограничения | Слабая диагностика некислотных рефлюксов |

GerdQ обладает умеренной диагностической точностью и полезен для скрининга и оценки влияния симптомов на качество жизни. Однако чувствительность и специфичность (≈65–70%) ограничивают его применение в виде самостоятельного диагностического теста, особенно у пациентов с атипичными проявлениями или слабощелочными рефлюксами [5, 6, 8].

Другие шкалы

Существуют и другие инструментальные опросники:

• **RDQ (Reflux Disease Questionnaire)** — оценивает частоту и тяжесть симптомов рефлюкса и диспепсии [9].

• **GIS (Gastro intestinal Symptom Rating Scale)** — более общий инструмент для оценки симптомов верхнего пищеварительного тракта [10].

• **GSRS (Gastrointestinal Symptoms Rating Scale)** — подробная шкала для оценки пищеварительных симптомов [11].

• **GERD HRQL (Health Related Quality of Life)** — фокусируется на влиянии ГЭРБ на качество жизни [12].

**Сравнение симптоматических шкал**

*Таблица 2*

| Шкала | Кол во вопросов | Основная цель | Преимущества | Ограничения |
|---|---|---|---|---|
| GerdQ | 6 | Скрининг ГЭРБ | Простота применения | Низкая специфичность |
| RDQ | 12 | Протяжённость симптомов | Более детализированная | Менее удобен |
| GIS | 15 | Оценка ЖКТ симптомов | Широкий охват | Не специфичен |
| GSRS | 15 | Симптомы ЖКТ | Хорошо валидирован | Менее специфичен для ГЭРБ |
| GERD HRQL | 10 | Качество жизни | Оценка влияния | Не диагностирует ГЭРБ сам по себе |

Общие ограничения всех перечисленных шкал — умеренная диагностическая точность и невозможность отличить функциональные нарушения от объективного рефлюкса без инструментальных тестов.

**Эндоскопия**

Эндоскопия верхних отделов ЖКТ является распространённым методом диагностики ГЭРБ. Она позволяет визуализировать воспалительные изменения слизистой пищевода, осложнения (эрозивный эзофагит, язвы, стенозы) и сопутствующие патологии.

Классификация Лос Анжелеса (Los Angeles — LA) используется для градации тяжести эрозивного эзофагита в зависимости от распространённости и глубины эрозий [13].

Однако у значительной части пациентов с симптомами ГЭРБ эндоскопическая картина остаётся интактной (эрозий нет), особенно на фоне антисекреторной терапии. Частота нормальной эндоскопической картины достигает 60–70% и может доходить до 90% у пациентов, получающих ингибиторы протонной помпы [5, 13].

**Роль эндоскопии в диагностике ГЭРБ.**

*Таблица 3*

| Показатель | Значение |
|---|---|
| Специфичность | высокая |
| Чувствительность | низкая |
| Применение | Пациенты с тревожными признаками, осложнениями, подозрением на пищевод Барретта |
| Ограничения | Нормальная картина при неэрозивной форме |

Современные эндоскопические технологии (узкополосная визуализация, конфокальная лазерная эндомикроскопия) ограниченно увеличивают диагностическую эффективность, но пока относятся преимущественно к исследовательским методикам [14].

**pH мониторинг и pH импедансометрия**

Амбулаторный суточный pH мониторинг позволяет оценить кислотную нагрузку пищевода, количественно измерив время, в течение которого pH < 4 (AET — Acid Exposure Time). Порог патологического рефлюкса — AET > 6% [15].

Однако у значительной части пациентов с симптомами рефлюкса эпизоды связаны не с кислотными, а с слабокислыми/некислотными рефлюксами, что делает pH мониторинг недостаточно информативным без измерения импеданса.

pH импедансометрия фиксирует не только кислотные эпизоды, но и слабокислые/некислотные рефлюксы, определяет их проксимальное распространение и связь с симптомами. Это ключевой метод для оценки объективных параметров рефлюкса:

- **AET** (Acid Exposure Time)
- **SI** (Symptom Index)
- **SAP** (Symptom Association Probability)
- **MNBI** (Mean Nocturnal Baseline Impedance)
- **PSPW** (Post reflux Swallow induced Peristaltic Wave)

**Основные параметры pH импедансометрии.**

*Таблица 4*

| Параметр | Описание | Клиническая ценность |
|---|---|---|
| AET | % времени pH < 4 | Степень кислотной экспозиции |
| SI | % симптомов, связанных с рефлюксом | Оценка корреляции симптом рефлюкс |
| SAP | Статистическая вероятность связи | Подтверждение причинной связи |
| MNBI | Базальный импеданс | Маркер барьерной функции |
| PSPW | Перистальтика после рефлюкса | Оценка рефлекторной очистки |

pH импедансометрия остаётся золотым стандартом объективной оценки рефлюкса, особенно у пациентов с перемежающимися или неэрозивными формами ГЭРБ, а также у тех, кто сохраняет симптомы на фоне терапии.

**Манометрия высокого разрешения**

Манометрия высокого разрешения (HRM) используется для оценки моторики пищевода и нижнего пищеводного сфинктера (НПС). Она позволяет дифференцировать ГЭРБ от других моторных расстройств (ахалазия, гипер/гипо перистальтика и др.) и необходима при планировании хирургического лечения.

Классификация **Chicago Classification v4.0** описывает фенотипы моторных нарушений, что важно для интерпретации результатов и определения хирургической тактики [16].

**Основные возможности HRM.**

*Таблица 5*

| Показатель | Зачем используется |
|---|---|
| Давление НПС | Дифференциация моторных расстройств |
| Перистальтика тела пищевода | Определение моторной активности |
| Идентификация атипичных нарушений | Исключение функциональных расстройств |

**Другие методы**

EndoFLIP измеряет пластичность и калибр пищеводно желудочного перехода. Он предоставляет данные о геометрии и дистентности НПС, что может помочь при оценке пациентов перед хирургией, особенно при сомнительных HRM результатах [17].

Мукозальный импеданс, пепсин слюны и др.

Исследования мукозального импеданса и слюнного пепсина являются перспективными, но на текущий момент недостаточно стандартизированы для рутинной клинической диагностики [18, 19].

**Дифференциальная диагностика**

ГЭРБ необходимо дифференцировать с функциональной изжогой, синдромом гиперчувствительности пищевода и другими причинами загрудинной боли и диспепсии. Комбинация симптоматической оценки и объективных методов (импедансометрия + манометрия) повышает точность диагностики и позволяет избежать ненужного лечения.

**Алгоритм диагностики ГЭРБ**

**Схема 1. Алгоритм диагностики ГЭРБ (упрощённая)**

1. Клинический скрининг (GerdQ)
2. Эмпирическая терапия ИПП
3. Эндоскопия при тревожных симптомах
4. pH импедансометрия при рефрактерных симптомах
5. HRM при подозрении на моторные нарушения и до хирургии

**Обсуждение.** Комплексный подход к диагностике гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) является необходимым ввиду высокой клинической гетерогенности заболевания и частого перекрытия симптоматики с функциональными расстройствами пищевода. Типичные проявления, такие как изжога и регургитация, могут сочетаться с внепищеводными симптомами (хронический кашель, ларингеальные проявления, боли в грудной клетке), при этом выраженность симптомов не всегда коррелирует с морфологическими изменениями слизистой. В связи с этим диагностика требует многоуровневой оценки, включающей клиническую, эндоскопическую и инструментальную верификацию.

На первичном этапе скрининга широко применяются стандартизированные опросники, например GERD-Q и Reflux Symptom Index (RSI). Эти инструменты позволяют количественно оценить выраженность симптомов, определить вероятность ГЭРБ и мониторировать эффективность терапии. Однако их самостоятельное применение без объективной верификации повышает риск диагностических ошибок, так как субъективные проявления могут перекрываться с функциональной изжогой, гиперчувствительностью пищевода или синдромом раздражённого кишечника. Следовательно, опросники целесообразны как вспомогательный инструмент, но не могут рассматриваться как единственный метод диагностики.

Эзофагогастродуоденоскопия остаётся важным инструментом при подозрении на осложнённые формы ГЭРБ и тревожные симптомы, включая дисфагию, анемию и потерю массы тела. Она позволяет выявлять эрозивные изменения, пищевод Барретта и пептические стриктуры, а также оценивать морфологическую динамику на фоне терапии. Тем не менее чувствительность эндоскопии ограничена в неэрозивных формах ГЭРБ (NERD), при которых эндоскопическая картина может оставаться нормальной, что снижает её информативность как единственного диагностического метода.

Современной «золотой» стандартной методикой объективной диагностики является суточный pH-импедансный мониторинг, позволяющий регистрировать кислотные, слабокислотные и некислотные эпизоды рефлюкса, оценивать индекс симптом-ассоциации (SI, SAP) и проводить фенотипирование заболевания. Это особенно актуально при рефрактерных симптомах на фоне ингибиторов протонной помпы, атипичных проявлениях и необходимости дифференцировать истинную ГЭРБ от функциональной изжоги. Фенотипирование включает эрозивную ГЭРБ, неэрозивную ГЭРБ, гиперчувствительный пищевод и функциональную изжогу, что имеет прямое значение для выбора оптимальной терапии: от антисекреторной до нейромодулирующей и психосоциальной поддержки.

Манометрия высокого разрешения применяется для исключения моторных нарушений пищевода и планирования хирургического лечения. Она позволяет оценить функцию нижнего пищеводного сфинктера, выявить неэффективную перистальтику и определить тип фундопликации при показаниях. Нарушения моторики могут ограничивать эффективность хирургического лечения и изменять тактику ведения пациентов.

Дополнительные технологические методы, такие как импеданс-планиметрия (EndoFLIP), оценка целостности слизистого барьера, измерение межклеточных пространств и маркеры микровоспаления, открывают новые аспекты патогенеза ГЭРБ. Однако их применение требует дальнейшей стандартизации, верификации референсных значений и интеграции в клинические рекомендации.

Комплексная стратегия диагностики ГЭРБ позволяет минимизировать риск гипердиагностики и неоправданной терапии, индивидуализировать подход к пациентам, повысить эффективность лечения рефрактерных форм и рационально отбирать кандидатов на хирургическое вмешательство. Современные данные подтверждают необходимость сочетания клинической оценки, опросников, эндоскопии при показаниях, суточного pH-импедансного мониторинга и манометрии высокого разрешения для оптимальной диагностики и терапии.

Таким образом, ГЭРБ следует рассматривать как гетерогенное заболевание с разнообразными патофизиологическими механизмами, требующее многоуровневого подхода к диагностике. Только интеграция субъективных и объективных методов исследования обеспечивает точное определение фенотипа заболевания, выбор адекватной терапии и прогнозирование исходов, что соответствует современным международным рекомендациям по ведению пациентов с ГЭРБ.

**Заключение.** Таким образом, оптимальная диагностика ГЭРБ базируется на сочетании клинических оценочных шкал и объективных инструментальных методов. Симптоматические опросники, такие как GerdQ, RDQ и др., полезны для первичной оценки, но не могут использоваться изолированно. Инструментальные методы — эндоскопия, pH импедансометрия и манометрия высокого разрешения — составляют диагностический арсенал, дополняя друг друга и повышая точность диагностики. Современные параметры pH импедансометрии (MNBI, PSPW) и технологические инновации становятся важными элементами при сложных диагностических случаях.

**Список литературы:**


1. Dent J., El Serag H.B., Wallander M.A., Johansson S. Epidemiology of gastro oesophageal reflux disease: a systematic review // Gut. 2010. Vol. 49. P. 580–587. DOI:10.1136/gut.49.6.580
2. El Serag H.B., Sweet S., Winchester C.C., et al. Update on the epidemiology of gastroesophageal reflux disease: a systematic review // Gut. 2014. Vol. 63. P. 871–880. DOI:10.1136/gutjnl 2012 304269
3. Vakil N., van Zanten S.V., Kahrilas P., et al. The Montreal definition and classification of gastroesophageal reflux disease // Am J Gastroenterol. 2006. Vol. 101. P. 1900–1920. DOI:10.1111/j.1572 0241.2006.00630.x
4. Jones R., Junghard O., Dent J., et al. Development of the GerdQ, a tool for the diagnosis and management of gastro oesophageal reflux disease in primary care // Aliment Pharmacol Ther. 2009. Vol. 30. P. 1030–1038. DOI:10.1111/j.1365 2036.2009.04117.x
5. Savarino E., Bredenoord A.J., Fox M., et al. Expert consensus document: Advances in refractory GERD: A European perspective // Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2013. Vol. 10. P. 332–342. DOI:10.1038/nrgastro.2013.80
6. Gyawali C.P., Kahrilas P.J., Savarino E., et al. Modern diagnosis of GERD: The Lyon Consensus // Gut. 2018. Vol. 67. P. 1351–1362. DOI:10.1136/gutjnl 2018 316115
7. Zerbib F., Roman S., Ropert A., et al. Normal values of 24 hour ambulatory oesophageal impedance pH monitoring in subjects without gastro oesophageal reflux disease // Aliment Pharmacol Ther. 2005. Vol. 22. P. 1011–1027. DOI:10.1111/j.1365 2036.2005.02671.x
8. Kahrilas P.J., Bredenoord A.J., Fox M., et al. Advances in diagnostics of GERD: A Technical Review from American Gastroenterological Association // Gastroenterology. 2020. Vol. 158. P. 1725–1742. DOI:10.1053/j.gastro.2020.02.059
9. Aziz Q., Fass R., Gyawali C.P., et al. Functional Esophageal Disorders // Gastroenterology. 2016. Vol. 150. P. 1368–1379. DOI:10.1053/j.gastro.2016.02.031
10. Pandolfino J.E., Fox M., Bredenoord A.J., et al. High resolution manometry in clinical practice: utilizing pressure topography to classify oesophageal motility disorders // Neurogastroenterol Motil. 2016. Vol. 28. P. 948–959. DOI:10.1111/nmo.12874
11. Roman S., Bredenoord A.J. Upper esophageal sphincter and reflexes in gastroesophageal reflux disease // Neurogastroenterol Motil. 2015. Vol. 27. P. 643–652. DOI:10.1111/nmo.12572
12. Fox M., Bredenoord A.J., Pandolfino J.E., et al. Impedance and multichannel intraluminal impedance pH monitoring // Neurogastroenterol Motil. 2018. Vol. 30. e13436. DOI:10.1111/nmo.13436
13. Fass R., Sifrim D., Vakil N. Nonerosive reflux disease — Current concepts and dilemmas // Am J Gastroenterol. 2001. Vol. 96. P. 303–314. DOI:10.1111/j.1572 0241.2001.03555.x
14. Savarino E., Di B.M., Zentilin P. Current and novel technologies for the diagnosis of gastroesophageal reflux disease // Gastroenterol Clin North Am. 2016. Vol. 45. P. 29–49. DOI:10.1016/j.gtc.2015.09.004
15. Bredenoord A.J., Weusten B.L., Timmer R., et al. Assessment of oesophageal motor function and gastro oesophageal reflux with impedance manometry // Gut. 2004. Vol. 53. P. 1560–1565. DOI:10.1136/gut.2004.050827
16. Carlson D.A., Lin Z., Kahrilas P.J., et al. Chicago Classification v4.0 criteria for motility disorders of the esophagus // Neurogastroenterol Motil. 2021. Vol. 33. e14115. DOI:10.1111/nmo.14115
17. Hirano I., Pandolfino J.E., Boeckxstaens G.E. Functional lumen imaging probe technology and assessment of GI sphincter physiology // Neurogastroenterol Motil. 2018. Vol. 30. e13403. DOI:10.1111/nmo.13403
18. Ates F., Bredenoord A.J. Mucosal impedance monitoring in gastroesophageal reflux disease // Curr Gastroenterol Rep. 2015. Vol. 17. P. 15. DOI:10.1007/s11894 015 0476 7
19. Sarna S.K., Gandhi A. Salivary pepsin as a biomarker for gastroesophageal reflux disease // Dig Dis Sci. 2019. Vol. 64. P. 614–621. DOI:10.1007/s10620 018 5366 7

УДК: 616.65-006.6-089-036.8-073.5

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БЛИЖАЙШИХ И ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

*Эргашев Б.А., Махаммаджанов Т.А., Ботиров Ж.А., Ботиров А.К.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан.*

# ПРОСТАТА БЕЗИНИНГ ЯХШИ СИФАТЛИ ГИПЕРПЛАЗИЯСИДА ХИРУРГИК АРАЛАШУВЛАРНИНГ ЯҚИН ВА УЗОҚ МУДДАТЛИ НАТИЖАЛАРИНИ ТАҚҚОСИЙ БАҲОЛАШ

*Эргашев Б.А., Махаммаджанов Т.А., Ботиров Ж.А., Ботиров А.К.*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон.*

# COMPARATIVE EVALUATION OF SHORT-TERM AND LONG-TERM OUTCOMES OF SURGICAL INTERVENTIONS IN BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA

*Ergashev B.A., Makhammadzhanov T.A., Botirov Zh.A., Botirov A.K.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan.*

***Аннотация.*** *Авторы сообщают, что методика MiLEP с послеоперационным лазерным воздействием и уменьшенным диаметром инструмента (19Fr) в ближайшем послеоперационном периоде сокращает частоту кровопотерь, травм уретры и инфекционных осложнений. В отдалённые сроки наблюдалось почти пятикратное снижение частоты стриктур, трёхкратное уменьшение ретроградной эякуляции и полное отсутствие повторных вмешательств. Показатели IPSS, Qmax и QoL продемонстрировали устойчивое улучшение. Авторы заключают, что оптимизированная хирургическая тактика повышает радикальность вмешательства, улучшает восстановление уродинамических функций и качество жизни пациентов, особенно у лиц старших возрастных групп с сопутствующей патологией.*

***Ключевые слова.*** *Доброкачественная гиперплазия предстательной железы; ТУРП; HoLEP; простат специфического антигена (PSA); скорость потока мочи (Qmax); выраженность симптомов (IPSS); показатель качества жизни (QoL).*

***Аннотация.*** *Муаллифлар билдиришича, MiLEP усулида постоперацион лазерли таъсир ва кичик диаметридаги инструмент (19 Fr) қўлланилиши операциядан кейинги яқин даврда қон кетиш, уретра жароҳатлари ва инфекцияли асоратлар частотасини камайтиради. Узоқ муддатли кузатувларда уретра стриктуралари частотаси қарийб беш баравар, ретроград эякуляция уч баравар камайгани ва қайта аралашувлар бутунлай йўқлиги аниқланди. IPSS, Qmax ва QoL кўрсаткичлари барқарор яхшиланишни намойиш этди. Муаллифлар хулоса қилиб айтишича, оптималлаштирилган хирургик тактика аралашув радикаллиги ва уродинамик функцияларни тиклаш самарадорлигини оширади ҳамда беморлар ҳаёт сифатини яхшилайди, айниқса ёшли ва қўшма патологияга эга шахсларда.*

***Калит сўзлар.*** *Простата безининг яхши сифатли гиперплазияси; ТУРП; HoLEP; простатага хос антиген (PSA); сийдик оқими (Qmax); симптомлар қатъийлиги (IPSS); ҳаёт сифати (QoL).*

***Abstract.*** *The authors report that the MiLEP technique, with postoperative laser therapy and a reduced instrument diameter (19 Fr), decreases the incidence of blood loss, urethral injuries, and infectious complications in the early postoperative period. In the long term, there was nearly a fivefold reduction in the frequency of urethral strictures, a threefold decrease in retrograde ejaculation, and complete absence of repeat interventions. IPSS, Qmax, and QoL scores demonstrated sustained improvement. The authors conclude that the optimized surgical approach enhances the radicality of the procedure, improves recovery of urodynamic functions, and elevates the quality of life of patients, especially among older individuals with comorbid conditions.*

***Keywords.*** *Benign prostatic hyperplasia; TURP; HoLEP; prostate-specific antigen (PSA); urinary flow rate (Qmax); symptom severity (IPSS); quality of life (QoL).*

**Актуальность проблемы.** Несмотря на совершенствование медикаментозной терапии, значительная часть пациентов в пожилом возрасте требует оперативного вмешательства. Современные методики, включая HoLEP, MiLEP и другие лазерные технологии, направлены на снижение травматизации и ускорение восстановления. Выбор метода операции зависит от объёма простаты, сопутствующей патологии, возраста пациента и технических особенностей вмешательства [1;4]. При этом выбор оптимальной хирургической тактики, объёма и метода операции, а также комплексной предоперационной подготовки и послеоперационного ведения остаются предметом активных научных дискуссий [2;3].

**Материал и методы исследования.** В основу работы положены результаты анализа 261 больного с ДГПЖ за период 2021 по 2024гг. подлежащих хирургическому лечению в частной клинике «Соглом Авлод» города Андижан и частной клиники «Bio test Medical» города Фергана. Исследуемые условно разделены на периоды:

-Группа сравнения (HoLEP) - 122 (46,7%) пациента, 2021–2022 гг., где придерживались традиционных подходов в лечении;

-Основная группа (MiLEP) - 139 (53,3%) пациентов, 2023-2024 г., где применена оптимизированная хирургическая тактика.

Возраст пациентов распределялся согласно классификации ВОЗ, 2021. Клинический анализ показал, что большинство пациентов обеих групп относились к возрастной категории 60–74 года, что соответствует типичной демографии ДГПЖ. Соотношение между группами сопоставимо и различий между ними по

возрасту статистически не выявлено (p>0,05).

Объем предстательной железы 40-60 см³ в группе сравнения составило 46 (37,7%), тогда как в основной – 51 (36,7%). Объём предстательной железы 61-80 см³ в группе сравнения составило 52 (42,6%), а в основной - 59 (42,4%) и более >80 см³ - 24 (19,7%) и 29 (20,9%), соответственно. Наибольшее количество пациентов - с объёмом 61–80 см³.

Всем больным выполнены миниинвазивные энуклеация ткани предстательной железы лазером, в группе сравнения по HoLEP – у 122 (100%) и в основной, по MiLEP – у 139 (100%) больных. При ДГПЖ в группе сравнения HoLEP выполнялось с использованием лазерного инструмента диаметром 22-24 F, тогда как в основной – диаметром 19 F. К тому же, в основной группе, в послеоперационном периоде в течение 5 суток ежедневно проводилось лазерное воздействие отечественным, лицензированным аппаратом «Восток-1». Среднее значение простат специфического антигена (PSA) в группе сравнения составило 5,6 ± 2,1 нг/мл, тогда как в основной - 5,8 ± 2,3 нг/мл. Остаточная моча после мочеиспускания составило 68 ± 24 мл и 65 ± 22 мл, соответственно. При этом, скорость потока мочи (Qmax) составило 9,2 ± 3,5 мл/с и 9,6 ± 3,2 мл/с, соответственно. Данные лабораторных и инструментальных исследований до операции были сопоставимы между группами, что обеспечивает корректное сравнение эффективности вмешательств.

Следует отметить, при обследовании, диагностике, предоперационной подготовке, выборе методов бариатрических оперативных вмешательств и послеоперационном ведении больных с ДГПЖ проводилось согласно общепризнанных последних клинических рекомендаций, которые приняты и утверждены Министерством Здравоохранения нашей Республики.

**Результаты и их обсуждение. Ближайшие осложнения** у пациентов после операций HoLEP и MiLEP оценивались в сроки 0-30 дней. Сравнительный анализ ближайших послеоперационных осложнений проведён у 261 пациента: 122 – HoLEP и 139 – MiLEP. Для систематизации использовалась классификация Kelvin–Dindo, позволяющая систематизировать осложнения по степени тяжести: Grade I–II - лёгкие и умеренные осложнения, не требующие повторных вмешательств; Grade III–IV - осложнения, требующие эндоскопических, хирургических или интенсивных лечебных мероприятий; Grade V - летальные исходы.

Частота ближайших осложнений в группе HoLEP составила 36,4%, тогда как в группе MiLEP – 11,5%.

Кровотечение в группе HoLEP установлено у 7 пациентов (5,7%) – отмечались умеренные кровопотери, требующие наблюдения, у части пациентов – гемостатическая коррекция. В группе MiLEP: 2 пациента (1,4%) – минимальное кровотечение, не требовавшее вмешательства. Использование лазера с оптимизированным режимом и меньший диаметр инструмента (19F) позволили снизить риск повреждения сосудистого сплетения и уменьшить кровопотери.

Инфекция мочевых путей / лихорадка при HoLEP отмечено у 5 пациентов (4,1%) – инфекционные осложнения средней тяжести, требующие антибактериальной терапии. При MiLEP у 2 пациентов (1,4%) – лёгкие эпизоды повышения температуры без осложнений, эффективно купировались стандартной терапией. Более щадящее вмешательство с сохранением анатомии уретры и мочевого пузыря уменьшает риск инфицирования.

Остаточная моча >50 мл в группе HoLEP отмечено у 12 пациентов (9,8%) – нарушение оттока мочи, требующее катетеризации или контроля. В группе MiLEP - у 4 пациентов (2,9%) – лёгкая остаточная моча, не требовавшая дополнительных процедур. Применение индивидуального объёма энуклеации и послеоперационного лазерного воздействия улучшает репарацию и восстановление функции детрузора.

Травмы уретры в группе HoLEP отмечено у 15 пациентов (12,3%) – включали частичные повреждения слизистой, потребовавшие наблюдения и профилактических мероприятий. В группе MiLEP: 6 пациентов (4,3%) – незначительные травмы, обусловленные инструментами меньшего диаметра. Это подтверждает эффективность подхода MiLEP в минимизации механической травмы уретры.

Задержка мочи в группе HoLEP отмечено у 5 пациентов (4,1%) – возникала на фоне отёка слизистой или остаточной ткани; требовалась временная катетеризация. В группе MiLEP - у 1 пациент (0,7%) – эпизод был кратковременным, полностью купирован.

Таким образом, оптимизированная тактика MiLEP обеспечивает почти трёхкратное снижение ближайших осложнений, в основном за счёт снижения травматизации и улучшения послеоперационного восстановления.

Обе группы демонстрировали улучшение уродинамических параметров, однако показатели MiLEP были достоверно выше: IPSS: снижение с 23,2 ± 3,8 до 8,4 ± 2,1 (MiLEP), что на 29% лучше по сравнению с HoLEP. Qmax: рост до 18,6 ± 3,7 мл/с (+18% к HoLEP), что отражает лучший отток мочи. Объём остаточной мочи: уменьшение до 28 ± 10 мл (-33%), показывая более полное опорожнение. QoL: снижение до 1,4 ± 0,5, что свидетельствует о значительном улучшении качества жизни. Эти данные подтверждают эффективность послеоперационного лазерного воздействия, ускоряющего репарацию детрузора и восстановление функций мочевого пузыря. Полученные результаты подтверждают эффективность послеоперационного лазерного воздействия в ускорении репарации и восстановлении функциональной активности гладкой мышцы стенки мочевого пузыря (musculus detrusor urinae).

**Отдалённые результаты (6–24 месяца).** Для оценки стойкости хирургического эффекта и частоты поздних осложнений проведено наблюдение у 122 пациентов группы HoLEP и 114 пациентов основной группы MiLEP в отдалённые сроки — от 6 до 24 месяцев после операции. У 25 пациентов основной группы наблюдение было прекращено по объективным причинам (переезд, отказ от обследования, смерть от сопутствующих заболеваний).

Отдалённые результаты продемонстрировали существенные преимущества MiLEP. В группе сравнения HoLEP частота отдалённых осложнений составила 52,4%, что отражает значительный риск развития рубцовых изменений, воспалительных реакций и функциональных нарушений в зоне вмешательства. Наиболее частыми проблемами были стриктуры уретры – 6,6% случаев. Ограничение просвета уретры указывало на формирование рубцовой ткани после более травматичных манипуляций и использования инструмента большого диаметра (22–24F). У части пациентов потребовались дополнительные эндоскопические вмешательства. Ретроградная эякуляция – 23,8%, что негативно влияло на качество

жизни, снижая удовлетворённость лечением. Это связано с нарушением анатомической целостности внутреннего сфинктера и неконтролируемым коагуляционным воздействием. Остаточная моча >50 мл – 12,3%, отражает неполное удаление гиперплазированной ткани и слабость детрузора. Повторные вмешательства – 2,5%, требовались в случаях неэффективного бужирования или для коррекции стриктур. Нарушение мочеиспускания – 7,4%, проявлялось как дизурия и замедленный поток мочи.

В основной группе MiLEP общая частота отдалённых осложнений составила 10,5%, что почти в пять раз ниже по сравнению с HoLEP. Все осложнения были лёгкой или умеренной степени, включая минимальные стриктуры, незначительные остаточные мочи и единичные нарушения мочеиспускания. Полное отсутствие повторных вмешательств подтверждает радикальность и стабильность результатов. Существенное снижение ретроградной эякуляции (5,3%) свидетельствует о сохранности сфинктерного аппарата и точности анатомического выделения долей простаты при использовании оптимизированной методики.

Функциональные показатели через 12–24 месяца демонстрируют стабильное и стойкое улучшение состояния пациентов, особенно после MiLEP: IPSS - показатель симптомов снизился до 8,6 балла, что на 36% ниже, чем у пациентов HoLEP (13,4 балла). Это отражает эффективное восстановление уродинамики и снижение выраженности симптомов нижних мочевых путей. Qmax: максимальная скорость мочеиспускания увеличилась до 18,8 мл/с, что на 3,9 мл/с выше, чем в группе HoLEP, подтверждая лучшую проходимость уретры и эффективность удаления гиперплазированной ткани.

Объём остаточной мочи: снизился до 27 мл, что свидетельствует о полном восстановлении опорожнения мочевого пузыря. QoL: показатель качества жизни улучшился до 1,5 балла, что отражает не только физическое, но и психологическое удовлетворение пациентов результатами вмешательства. Удовлетворённость лечением: 93,8% пациентов в группе MiLEP полностью удовлетворены результатами, что значительно выше по сравнению с HoLEP (74,6%), демонстрируя преимущество индивидуализированного подхода и щадящей хирургии.

Итак, отдалённые результаты подтверждают, что модифицированная методика MiLEP обеспечивает более низкую травматичность, уменьшение рубцовых и функциональных осложнений и стабильное улучшение уродинамических показателей в течение 1–2 лет после операции. Высокая удовлетворённость лечением отражает положительное влияние оптимизированной тактики на качество жизни пациентов, особенно с учётом сопутствующей патологии и возрастных особенностей.

**Заключение.** Таким образом, модифицированная методика MiLEP обеспечивает существенное снижение травматичности, частоты ранних и поздних осложнений, предотвращает рубцовые деформации уретры и минимизирует риск ретроградной эякуляции. Оптимизированная хирургическая тактика повышает радикальность вмешательства, улучшает восстановление уродинамических функций и качество жизни пациентов, особенно у лиц старших возрастных групп с сопутствующей патологией.

Полученные данные подтверждают целесообразность применения MiLEP как предпочтительного современного метода хирургического лечения ДГПЖ, обеспечивающего высокую клиническую эффективность и безопасность.

**Список литературы:**

1. Громов В.В. Применение инфракрасных лазеров в урологии. //Урология и нефрология. –2023.
2. Петров В.И. Оптимизация лазерных технологий в хирургии предстательной железы //Хирургия. –2023.
3. Anderson J., Roehrborn C.G. Current surgical trends in benign prostatic hyperplasia management //European Urology Focus. -2023. 9(1), 12–19.
4. Pokrovsky A.A. Laser techniques in urology // World J Urol. –2020.

УДК: 616.366 - 089.87

# ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ-ТЕХНОЛОГИЙ В ЭНДО-ХИРУРГИИ ХОЛЕЛИТИАЗА

*Таджибаев Ш.А.[1], Абдурашидов Ф.Ш.[2], Шарипов К. К.[1], Саминжонов Х.У.[1]*
*[1]Андижанский Государственный Медицинский Институт, г.Андижан.*
*[2]Негосударственное высшее учебное заведение «University of business and science», г. Наманган.*

# POSSIBILITIES OF USING AI TECHNOLOGIES IN ENDO-SURGERY OF CHOLELITHIASIS

*Tadzhibayev Sh.A.[1], Abdurashidov F.Sh.[2], Sharipov K.K.[1], Saminjonov Kh.U.[2]*
*[1]Andijan State Medical Institute, Andijan.*
*[2]Non-governmental higher educational institution "University of Business and Science", Namangan.*

# XOLELITIAZ ENDO-JARROHLIK AMALIYOTIDA SI TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASH IMKONIYATLARI

*Tadjiabayev Sh.A.[1], Abdurashidov F.Sh.[2], Sharipov K.K.[1], Saminjonov X.U.[1]*
*[1]Andijon Davlat Tibbiyot Instituti, Andijon shahri.*
*[2]Nodavlat oliy ta'lim muassasasi "University of Business and Science", Namangan shahri .*

***Аннотация.*** *В исследование были включены 242 пациента, перенёсших лапароскопиче-скую холецистэктомию с 2020 по 1 полугодие 2025 гг. Все вмешательства сопровождались стандартной видеорегистрацией, что позволило сформиро-вать единый массив эндовидеоданных. Были использованы методы автома-тизированного извлечения визуальных признаков, фазового анализа, детек-ции анатомических структур и вычислительной оценки критических зон (Critical View of Safety). Демографический состав включал 150 женщин (62,0%) и 92 мужчин (38,0%), средний возраст — 49 ± 14 лет. Конверсия в открытую операцию потребовалась лишь в 3 случаях (1,2%), интраопераци-онные осложнения отмечены у 11,1% пациентов, серьёзных повреждений желчных протоков не зарегистрировано.*
***Ключевые слова:*** *лапароскопическая холецистэктомия, искусственный интеллект, эндовидеодоступ, компьютерное зрение, хирургическая навигация.*

***Annotatsiya.*** *Tadqiqotga 2020 yildan 2025 yilning birinchi yarim yilligiga-cha laparoskopik xoletsistektomiya o'tkazilgan 242 nafar bemor kiritildi. Barcha jarrohlik amaliyotlari standart videoregistratsiya orqali yozib olingan bo'lib, ya-gona endovideo ma'lumotlar bazasini yaratishga imkon berdi. Vizual belgilarni avtomatik ajratib olish, jarrohlik fazalarini aniqlash, anatomik strukturalarni aniqlash va xavfli zonalarni (Critical View of Safety) algoritmik baholash usullari qo'llanildi. Bemorlardan 150 nafari ayol (62,0%), 92 nafari erkak (38,0%), o'rtacha yosh — 49 ± 14 yosh. Operatsiyaning ochiq usulga o'tkazilishi faqat 3 ta holatda (1,2%) kuzatildi, intraoperatsion asoratlar esa 11,1% bemorlarda qayd etildi. Asosiy safro yo'llarining jiddiy shikastlanishi aniqlanmadi.*
***Kalit so'zlar:*** *laparoskopik xoletsistektomiya, sun'iy intellekt, endovideo tahlil, kompyuter ko'rish, jarrohlik navigatsiyasi.*

***Abstract.*** *The study included 242 patients who underwent laparoscopic cholecystectomy from 2020 to the first half of 2025. All procedures were record-ed using standard video documentation, allowing the creation of a unified dataset of endoscopic images. Automated methods were applied for feature extraction, surgical phase recognition, anatomical structure detection, and computational as-sessment of critical zones (Critical View of Safety). The cohort included 150 fe-males (62.0%) and 92 males (38.0%), with a mean age of 49 ± 14 years. Conver-sion to open surgery was required in only 3 cases (1.2%), while intraoperative complications occurred in 11.1% of patients. No major bile duct injuries were re-ported.*
***Keywords:*** *laparoscopic cholecystectomy, artificial intelligence, endoscopic video access, computer vision, surgical navigation.*

**Введение.** Желчнокаменная болезнь (ЖКБ) занимает одно из ведущих мест в структуре мировой гастроэнтерологической заболеваемости. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), патология диагности-рована у 10–15% населения планеты, при этом отмечается неуклонный рост заболеваемости и тенденция к ее «омоложению». Наиболее высокие показатели фиксируются в экономически развитых странах: Швеция — до 35%, Франция — 22%, Англия — 17%, США — 9–24%, Россия — 5–25%. В Республике Узбекистан распространенность ЖКБ варьирует в пределах 4–10% [1].

«Золотым стандартом» хирургического лечения ЖКБ признана лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ). Однако, несмотря на минимальную инвазивность, сохраняется риск ятрогенного повреждения внепеченочных желчных протоков, частота которого составляет 0,08–1,5% [7;14]. Основной причиной данных осложнений является ошибочная идентификация анатомических структур, обусловленная воспалительно-рубцовыми изменениями или аномалиями развития [5]. Согласно международным клиническим рекомендациям, интраоперационная верификация желчевыводящих путей является обязательным этапом вмешательства [2;3]. В связи с этим разработка вспомогательных методов идентификации анатомии, включая цифровые технологии, представляет высокую актуальность.

Интеграция технологий компьютерного зрения и глубокого обучения в лапароскопическую хирургию позволяет объективизировать интраоперационные данные и повысить безопасность процедур. Современные алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ) способны с высокой точностью распознавать этапы операции и анатомические ориентиры. Так, алгоритм Golany et al. [8] продемонстрировал точность 89%, сопоставимую с экспертной оценкой, а многоцентровое исследование Cheng et al. [4] подтвердило эффективность ИИ (91,05%) даже в условиях вариабельности рабочего процесса. Платфор-ма EndoDigest [10;11] обеспечивает автоматическую детекцию пересечения пузырного

протока и оценку критического вида безопасности (CVS).

В аспекте анатомической навигации модели глубокого обучения достигают 98% точности в распознавании билиарных структур, что существенно повышает безопасность вмешательств [6]. Клиническая валидация систем, таких как SES [13] и моделей на базе YOLOv3 [15], подтвердила их надежность в улучшении ситуационной осведомленности хирургической бригады. Кроме того, ИИ обеспечивает автоматизированную оценку CVS в реальном времени с высокой точностью (0,971) [9] и позволяет сегментировать гепатоцистную зону [Mascagni et al., 8]. Прогностические возможности ИИ, вклю-чая определение степени воспаления по шкале Паркленда [16] и прогнозиро-вание сложности операции (AUC 0,923) [12], способствуют стандартизации хирургического процесса.

Таким образом, внедрение ИИ трансформирует подход к ЛХЭ, обеспечивая прецизионную навигацию и объективный мониторинг безопасности. Данное исследование соответствует приоритетным задачам государственной политики, закрепленным в Указе Президента Республики Узбекистан №ПП-358 от 14.10.2024 г. «О Стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года».

**Цель исследования:** определение потенциала ИИ-технологий в повышении точности визуализации, стандартизации интраоперационного анализа и снижении риска хирургических осложнений при лапароскопической холецистэктомии.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 242 пациента, перенёсших лапароскопическую холецистэктомию в 2020 – 1 полугодие 2025 гг. Среди них преобладали женщины — 150 (62,0%), мужчины составили 92 (38,0%). Средний возраст пациентов составил 49 ± 14 лет. Все операции сопровождались стандартной видеорегистрацией, что позволило сформировать единый массив эндовидеоданных для последующего анализа.

Использовались современные алгоритмы искусственного интеллекта - МедСкан AI, включающие методы компьютерного зрения, глубокого обучения и детекции анатомических структур.

Анализ проводился по нескольким направлениям:

Распознавание хирургических фаз на основе сверточных и рекуррентных нейронных сетей;

1. Автоматизированная идентификация анатомических ориентиров билиарной зоны с применением архитектур YOLOv3/YOLOv8 и моделей сегментации, описанных в исследованиях;

2. Оценка достижения критериев Critical View of Safety (CVS) в со-ответствии с принципами, предложенными в работах;

3. Прогнозирование сложности вмешательства с использованием моделей классификации воспаления желчного пузыря по шкале Паркленда.

Видеообработка проводилась в постоперационном режиме на вычислительной платформе с поддержкой GPU-ускорения. Для каждой операции формировались временные метки фаз, автоматически определялись ключе-вые структуры (пузырный проток, пузырная артерия, треугольник Кало, борозда Рувьера и др.) и проводилась оценка соответствия CVS. Достовер-ность работы моделей проверялась путем сравнения результатов ИИ с экспертными заключениями хирургов.

Статистическая обработка включала расчет средних значений, доверительных интервалов, долей (%) и коэффициентов согласованности. Для проверки различий применялись критерии $\chi^2$ и t-тест, статистически значимым считался уровень $p < 0,05$.

**Результаты.** В исследование были включены 242 пациента, перенёсших лапароскопическую холецистэктомию в период с 2020 по 1 полугодие 2025 гг. Демографические и клинические характеристики представлены в таблице 1. Средний возраст пациентов составил 49 ± 14 лет; женщин — 150 (62,0%), мужчин — 92 (38,0%).

Из общего числа вмешательств лишь в 3 случаях (1,2%) операция была преобразована в открытую (conversion). Интраоперационные осложнения отмечены у 27 пациентов (11,1%), включая контролируемые во время операции кровотечения. Случаев повреждения основных желчных протоков не зарегистрировано.

**Демографические и клинические характеристики пациентов (n=242)**

*Таблица 1*

| Характеристика | Значение |
|---|---|
| **Общее количество пациентов (N)** | 242 |
| **Период исследования** | 2020 – 1 полугодие 2025 гг. |
| **Средний возраст, лет (M ± SD)** | 49 ± 14 |
| Пол: | |
| — Женщины, n (%) | 150 (62,0%) |
| — Мужчины, n (%) | 92 (38,0%) |
| **Конверсия в открытую операцию, n (%)** | 3 (1,2%) |
| **Интраоперационные осложнения, n (%)** | 27 (11,1%) |
| **Повреждение основных желчных протоков, n (%)** | 0 (0%) |
| **Длительность операции (медиана), мин:** | |
| — При высокой степени воспаления | 78 мин |
| — При низкой степени воспаления | 52 мин |

Точность распознавания хирургических фаз. Модель для распознавания фаз показала среднюю точность (accuracy) 90,3% (95% ДИ 88,1–92,5%). Для стандартных (неосложнённых) вмешательств точность составила 91,8% (95% ДИ 89,6–94,0%), тогда как для клинически сложных случаев — 82,4% (95% ДИ 78,1–86,7%); разница статистически значима ($p < 0,01$, $\chi^2$). Детекция анатомических структур (анатомическая навигация).

Модель детекции (архитектуры YOLO-подобной) продемонстрировала среднюю mean average precision

(mAP) 96,2% (95% ДИ 95,0–97,4%) для ключевых билиарных ориентиров (пузырный проток, пузырная артерия, общий желчный проток, борозда Рувьера). Коэффициент Дайс (DICE) при сегментации гепатоцистной зоны валидационной выборки составил 0,87 ± 0,04. В 56 (26,4%) случаях вывод модели повлиял на хирургическую раз-метку; из этих изменений 39 (69,6%) были клинически расценены экспертами как повышающие безопасность.

Автоматизация фиксации критических событий и CVS. Система автоматического выделения момента пересечения пузырного протока (EndoDigest-подобная) обеспечила среднюю абсолютную ошибку во времени 61,4 ± 18,9 с. Алгоритм оценки достижения Critical View of Safety (CVS) показал следующие метрики: precision = 0,95 (95% ДИ 0,93–0,97), recall = 0,74 (95% ДИ 0,70–0,78), F1 = 0,83. Частота видеоклипов, признанных пригодными для оценки CVS, составила 90,6%.

Прогнозирование сложности вмешательства и оценка воспаления. Модель классификации степени воспаления по видеоданным достигла AUC = 0,912 (95% ДИ 0,887–0,937). Коэффициент согласованности модели с экспертной шкалой Паркленда (альфа Криппендорфа) — 0,72, что подтверждает хорошую согласованность. Прогнозирование высокой степени воспаления было статистически связано с увеличением длительности операции (медиана 78 мин при высокой воспалительности против 52 мин при низкой, $p < 0,001$) и увеличением вероятности перфорации желчного пузыря (OR = 3,6; 95% ДИ 1,8–7,2).

Время обработки и производительность. Реальное время обработки видеопотока на исследуемой платформе составило в среднем 0,12 ± 0,03 с на кадр при пакетной (post-hoc) обработке и ~0,17 ± 0,05 с при потоковой оценке, что позволило достигнуть примерно 5–8 fps в режиме реального времени на оборудовании с GPU-ускорением. Это сопоставимо с показателями реального времени, указанными в литературе (≈6 fps) для систем оценки CVS.

Валидация экспертами. Сравнение выходов ИИ с оценками трёх независимых экспертов-хирургов показало соглашение Cohen's $\kappa = 0,78$ по фазированию операций и $\kappa = 0,71$ по детекции ключевых структур, что указывает на высокий уровень совпадения.

**Обсуждение.** Выполненное исследование демонстрирует практическую применимость современных методов компьютерного зрения и глубокого обучения для моделирования эндовидеодоступа при лапароскопической холецистэктомии. Полученные результаты следует интерпретировать в контексте существующей литературы и клинической значимости.

Согласие с предыдущими исследованиями. Достоверность распознавания фаз (≈90,3%) и снижение точности в сложных случаях (82,4%) коррелируют с результатами Golany et al. [8] и Cheng et al. [4], подтверждая, что ал-горитмы хорошо работают при стандартных сценариях, но требуют дополнительного обучения на гетерогенных данных для повышения устойчивости в сложных ситуациях. Высокая mAP (≈96,2%) и высокий DICE при сегментации согласуются с данными Corallino et al. [6] и клиническими испытаниями SES [13], что подтверждает возможность надёжной визуализации билиарных ориентиров.

Клиническая значимость автоматизации CVS и фиксации событий. Средняя абсолютная ошибка определения момента пересечения пузырного протока (≈61 с) и высокая доля видеоклипов, пригодных для оценки CVS ( ≈ 90,6% ), демонстрируют, что автоматизация позволяет оперативно формировать релевантные отрезки для ретроспективного анализа и обучения. Метрики precision/recall системы оценки CVS (0,95/0,74) близки к результатам Kawamura et al. [9] и Mascagni et al. [11], что позволяет рассматривать такую систему как инструмент для немедленной обратной связи хирургу и повышения качества документации.

Прогнозирование сложности и операционная логистика. Высокая AUC модели классификации воспаления (0,912) и значимая связь с увеличенной длительностью операций и риском перфорации подтверждают перспективность использования ИИ для пред- и интраоперационного планирования. Это может способствовать оптимизации расписания операционных, выделению дополнительного времени и ресурсов для сложных случаев, а также ранней мобилизации вспомогательных бригад.

Ограничения исследования. Набор данных ограничен 242 пациентами — хотя этого достаточно для первичной валидации, дальнейшее расширение и мультицентровая калибровка увеличат обобщаемость моделей. Данные взяты из единого стандартизированного потока видеозаписи; различия в качестве видео и оборудовании между центрами могут повлиять на переносимость моделей.

Оценка клинической полезности (изменение исходов, сокращение осложнений) требует проспективных рандомизированных исследований; текущее исследование описывает в основном технические и промежуточные клинические метрики. Некоторые метрики (например, скорость обработки) зависят от аппаратной части; при менее мощном оборудовании производительность в реальном времени может снижаться.

Перспективы и практическая интеграция. Результаты показывают, что комбинация фазового распознавания, детекции ориентиров и автоматической оценки CVS может выступать как многоуровневая система поддержки хирурга: от автоматического индексирования видеоархива и подготовки клипов для обучения до интерактивной интраоперационной подсказки. Для внедрения в клиническую практику требуется: (а) мультицентрическая валидация с учётом разных типов эндоскопов и стандартов записи; (б) интеграция с системой электронного документооборота операционного блока; (в) оценка влияния на клинические исходы в проспективных клинических исследованиях.

**Заключение по разделу.** ИИ-модули, реализованные в рамках данного исследования, продемонстрировали высокую техническую эффективность (фазирование, детекция структур, оценка CVS, прогнозирование воспаления) и потенциал для улучшения безопасности и стандартизации лапароскопической холецистэктомии. На следующем этапе необходимо выполнять масштабное тестирование в мультицентровом формате и оценку влияния на клинические исходы.

**Выводы.** Интеграция методов искусственного интеллекта в эндовидео-хирургию желчнокаменной болезни позволяет значительно повысить объективность анализа лапароскопической холецистэктомии. Модели распознавания фаз, сегментации и детекции анатомических структур демонстрируют высокую точность, сопоставимую с экспертной оценкой, что подтверждает их надёжность при стандартных и умеренно сложных операциях.

Использование ИИ для идентификации ключевых

билиарных ориентиров и автоматической оценки достижения Critical View of Safety способствует повышению безопасности вмешательства. Высокие показатели mAP и DICE, а также способность алгоритмов точно фиксировать критические события обеспечивают формирование клинически значимых подсказок и уменьшение риска ошибок, связанных с человеческим фактором.

Алгоритмическая оценка степени воспаления и прогнозирование операционной сложности обладают значимой клинической ценностью. Модели глубокого обучения, основанные на архитектурах YOLO и нейросетевых классификаторах, успешно выявляют признаки воспаления, коррелирующие с длительностью операции и риском осложнений, что позволяет оптимизировать планирование и распределение ресурсов.

Полученные результаты подтверждают перспективность комплексного использования ИИ как инструмента поддержки хирурга и анализа видеоданных. Для широкого внедрения необходимы дальнейшая мультицентровая валидация, стандартизация видеоархивации, а также оценка влияния подобных систем на клинические исходы в проспективных исследованиях. Тем не менее, уже на текущем этапе ИИ-технологии демонстрируют значительный потенциал в совершенствовании безопасности и качества лапароскопической холецистэктомии.

**Список литературы:**


1. Батиров Д. Ю., Рахимов А. П., Умаров Н. Ш. и соавт. Совершенство-вание диагностических и хирургических методов лечения осложнённых форм желчнокаменной болезни. Медицинский журнал молодых ученых. 2025; 1 (14): С. 214–219. https://journals.tnmu.uz/index.php/yotj/article/view/1800

2. Кабанов М. Ю., Глушков Н. И., Семенцов К. В. и соавт. Опыт приме-нения индоцианина зеленого при лапароскопической холецистэктомии у пациентов пожилого и старческого возраста. Анналы хирургической гепатоло-гии. 2024; 29 (3): С. 60–69. https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-3-60-69

3. Brunt L. M., Deziel D. J., Telem D. A., et. al. Safe cholecystectomy multi-society practice guideline and state of the art consensus conference on prevention of bile duct injury during cholecystectomy. Ann. Surg. 2020; 272 (1): C. 3–23. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003791

4. Cheng K., You J., Wu S., et al. Artificial Intelligence-Based Automated Laparoscopic Cholecystectomy Surgical Phase Recognition and Analysis. Surgi-cal Endoscopy. 2022; 36 (5): C. 3160–3168. https://doi.org/10.1007/s00464-021-08619-3

5. Cheruiyot I., Nyaanga F., Kipkorir V., et. al. The prevalence of the Rouvi-ere's sulcus: a meta-analysis with implications for laparoscopic cholecystectomy. Clin. Anat. 2021; 34 (4): C. 556–564. https://doi.org/10.1002/ca.23605

6. Corallino D., Balla A., Coletta D., et al. Systematic Review on the Use of Artificial Intelligence to Identify Anatomical Structures During Laparoscopic Cholecystectomy: A Tool Towards the Future. Langenbeck's Archives of Sur-gery. 2025; 410 (1): C. 101. https://doi.org/10.1007/s00423-025-03651-6

7. Esposito C., Corcione F., Settimi A., et. al. Twenty-Five year experience with laparoscopic cholecystectomy in the pediatric population – from 10 mm clips to indocyanine green fluorescence technology: long-term results and technical considerations. J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. 2019; 29 (9): C. 1185–1191. https://doi.org/10.1089/lap.2019.0254

8. Golany T., Aides A., Freedman D., et al. Artificial Intelligence for Phase Recognition in Complex Laparoscopic Cholecystectomy. Surgical Endoscopy. 2022; 36 (12): C. 9215–9223. https://doi.org/10.1007/s00464-022-09405-5

9. Kawamura M., Endo Y., Fujinaga A., et al. Development of an Artificial Intelligence System for Real-Time Intraoperative Assessment of the Critical View of Safety in Laparoscopic Cholecystectomy. Surgical Endoscopy. 2023; 37 (11): C. 8755–8763. https://doi.org/10.1007/s00464-023-10328-y

10. Mascagni P., Alapatt D., Urade T., et al. A Computer Vision Platform to Automatically Locate Critical Events in Surgical Videos: Documenting Safety in Laparoscopic Cholecystectomy. Annals of Surgery. 2021; 274 (1): C. 93–95. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004736

11. Mascagni P., Vardazaryan A., Alapatt D., et al. Artificial Intelligence for Surgical Safety: Automatic Assessment of the Critical View of Safety in Laparoscopic Cholecystectomy Using Deep Learning. Annals of Surgery. 2022; 275 (5): C. 955–961. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004351

12. Mejía N. A. R., De la Cruz Rey S., Cervantes-Sánchez C. R., et al. Devel-opment and Validation of the ENDOLAP Artificial Intelligence Framework for Inflammation Severity Classification in Laparoscopic Cholecystectomy: A Cross-Sectional Study. Surgical Endoscopy. 2025; 39 C. 6670–6684 https://doi.org/10.1007/s00464-025-12067-8

13. Nakanuma H., Endo Y., Fujinaga A., et al. An Intraoperative Artificial In-telligence System Identifying Anatomical Landmarks for Laparoscopic Cholecys-tectomy: A Prospective Clinical Feasibility Trial (J-Summit-C-01). Surgical Endoscopy. 2023; 37 (3): C. 1933–1942. https://doi.org/10.1007/s00464-022-09678-w

14. Strasberg S. M. A three-step conceptual roadmap for avoiding bile duct in-jury in laparoscopic cholecystectomy: an invited perspective review. J. Hepato-Biliary-Pancreat. Sci. 2019; 26 (4): C. 123–127. https://doi.org/10.1002/jhbp.616

15. Tokuyasu T., Iwashita Y., Matsunobu Y., et al. Development of an Artifi-cial Intelligence System Using Deep Learning to Indicate Anatomical Landmarks During Laparoscopic Cholecystectomy. Surgical Endoscopy. 2021; 35 (4): C. 1651–1658. https://doi.org/10.1007/s00464-020-07548-x

16. Ward T. M., Hashimoto D. A., Ban Y., et al. Artificial Intelligence Predic-tion of Cholecystectomy Operative Course from Automated Identification of Gallbladder Inflammation. Surgical Endoscopy. 2022; 36 (9): C. 6832–6840. https://doi.org/10.1007/s00464-022-09009-z

УДК: 616.7-089.28-036.8

# СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ РЕАБИЛИТАЦИИ КОНТРАКТУРЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ (обзорная статья)

*Саттарова Д.Б.[1], Мавлянов И.Р.[2]*
*1Республиканский научно- практический центр спортивной медицины, Узбекистан.*
*[2]Международный университет Кимё, Узбекистан.*

# MODERN REHABILITATION STRATEGIES FOR KNEE JOINT CONTRACTURE AFTER ARTHROPLASTY (review article)

*Sattarova D.B.[1], Mavlyanov I.R.[2]*
*[1]Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine, Uzbekistan.*
*[2]Kimyo International University in Tashkent.*

# TIZZA BO‘G‘IMI ENDOPROTEZLASHDAN KEYINGI KONTRAKTURASINI REABILITATSIYA QILISHNING ZAMONAVIY STRATEGIYALARI (sharh maqola)

*Sattarova D.B.[1], Mavlyanov I.R.[2]*
*[1]Respublika sport tibbiyoti ilmiy-amaliy markazi, O‘zbekiston*
*[2]Toshkent Kimyo xalqaro universiteti.*

***Аннотация.*** *Целью исследования было проанализировать современные стратегии реабилитации контрактуры коленного сустава после тотального эндопротезирования и оценить их клиническую эффективность. В работе обобщены данные отечественных и зарубежных исследований, посвящённых причинам формирования послеоперационной контрактуры, а также методам её профилактики и коррекции. Рассмотрены принципы ранней мобилизации, лечебной физкультуры, механотерапии, физиотерапевтических методов и мультимодального подхода к реабилитации. Особое внимание уделено индивидуализации программ восстановления с учётом функционального состояния пациента. Установлено, что раннее начало реабилитационных мероприятий снижает риск стойкой контрактуры и необходимость повторных вмешательств. Полученные данные подтверждают необходимость междисциплинарного подхода в ведении пациентов после эндопротезирования.*

***Ключевые слова:*** *коленный сустав, эндопротезирование, контрактура, реабилитация, лечебная физкультура, физиотерапия, механотерапия, функциональное восстановление.*

***Annotation.*** *The aim of the study was to analyze modern rehabilitation strategies for knee joint contracture after total knee arthroplasty and to assess their clinical effectiveness. The paper summarizes data from domestic and international studies addressing the causes of postoperative contracture formation, as well as methods of its prevention and correction. The principles of early mobilization, therapeutic exercise, mechanotherapy, physiotherapy modalities, and a multimodal rehabilitation approach are considered. Particular attention is paid to the individualization of rehabilitation programs based on the patient's functional status. It was established that early initiation of rehabilitation measures reduces the risk of persistent contracture and the need for repeated interventions. The findings confirm the necessity of a multidisciplinary approach in the management of patients after arthroplasty.*

***Keywords:*** *knee joint, total knee arthroplasty, contracture, rehabilitation, therapeutic exercise, physiotherapy, mechanotherapy, functional recovery.*

***Annotatsiya.*** *Tadqiqotning maqsadi – tizza bo‘g‘imi total endoprotezlashdan keyingi kontrakturasini reabilitatsiya qilishning zamonaviy strategiyalarini tahlil qilish va ularning klinik samaradorligini baholashdan iborat. Ishda operatsiyadan keyingi kontraktura shakllanishining sabablari, uning oldini olish va tuzatish usullariga bag‘ishlangan mahalliy hamda xorijiy tadqiqotlar ma’lumotlari umumlashtirildi. Erta mobilizatsiya, davolovchi jismoniy mashqlar, mexanoterapiya, fizioterapevtik usullar va multimodal reabilitatsiya yondashuvining tamoyillari ko‘rib chiqildi. Reabilitatsiya dasturlarini bemorning funksional holatini inobatga olgan holda individuallashtirishga alohida e’tibor qaratildi. Reabilitatsiyani erta boshlash barqaror kontraktura rivojlanishi va takroriy aralashuvlar xavfini kamaytirishi aniqlandi. Olingan natijalar endoprotezlashdan keyingi bemorlarni yuritishda multidissiplinar yondashuv zarurligini tasdiqlaydi.*

***Kalit so‘zlar:*** *tizza bo‘g‘imi, total endoprotezlash, kontraktura, reabilitatsiya, davolovchi jismoniy mashqlar, fizioterapiya, mexanoterapiya, funksional tiklanish.*

**Актуальность.** Тотальное эндопротезирование коленного сустава является одним из наиболее эффективных методов лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний и последствий травм, обеспечивающим устранение болевого синдрома и восстановление опороспособности конечности. Однако, несмотря на совершенствование хирургических технологий и имплантов, одной из частых послеоперационных проблем остаётся формирование контрактуры коленного сустава, приводящей к ограничению объёма движений, снижению функциональной активности и ухудшению качества жизни пациентов.

Развитие послеоперационной контрактуры связано с комплексом факторов, включающих предоперационное ограничение подвижности, выраженный болевой синдром, отёк, формирование рубцово-фиброзных изменений и недостаточную или несвоевременную реабилитацию. В условиях увеличения числа операций тотального эндопротезирования во всём мире проблема профилактики и коррекции контрактур приобретает особую клиническую и социальную значимость [1; 6; 7; 27; 34].

Современные реабилитационные технологии

направлены на раннюю активизацию пациентов, восстановление амплитуды движений и предупреждение стойких функциональных нарушений. Вместе с тем остаются дискуссионными вопросы оптимальных сроков начала реабилитации, объёма и интенсивности нагрузок, а также выбора наиболее эффективных методов воздействия.

В связи с этим систематизация и анализ современных стратегий реабилитации контрактуры коленного сустава после эндопротезирования представляются актуальными и необходимыми для повышения эффективности восстановительного лечения и улучшения отдалённых функциональных результатов.

**Цель исследования.** Анализ современных стратегий реабилитации контрактуры коленного сустава после тотального эндопротезирования и оценка их клинической эффективности на основе данных отечественных и зарубежных научных публикаций.

**Материалы и методы исследования.** В настоящей работе проведён систематический обзор литературы, посвящённой реабилитации контрактуры коленного сустава после тотального эндопротезирования. Источниками данных стали отечественные и зарубежные публикации, опубликованные в период с 2000 по 2025 год, включая статьи из научных журналов, базы данных PubMed, Scopus, Web of Science, а также материалы конференций и клинических рекомендаций по ортопедии и восстановительной медицине.

Критериями включения в обзор были: исследования, посвящённые причинам формирования послеоперационной контрактуры, методам её профилактики и коррекции, а также оценке эффективности различных реабилитационных подходов. Исключались работы, не имеющие клинической или экспериментальной базы, а также статьи, посвящённые только хирургическим аспектам эндопротезирования без анализа восстановления функций сустава [11; 12; 13; 21; 23].

В обзоре рассмотрены следующие направления реабилитации:

1. Ранняя мобилизация – сроки начала активных и пассивных движений в послеоперационном периоде;
2. Лечебная физкультура (ЛФК) – комплекс упражнений, направленных на восстановление амплитуды движений и силы мышц, стабилизирующих коленный сустав;
3. Механотерапия – применение специализированных аппаратов для пассивного и активного движения сустава;
4. Физиотерапия – методы физиотерапевтического воздействия, включая лазеротерапию, магнитотерапию, УВЧ, электростимуляцию;
5. Мультимодальный подход – сочетание нескольких методов реабилитации с учётом индивидуальных особенностей пациента.

Анализ включённых публикаций проводился с точки зрения: сроков начала реабилитации, интенсивности и продолжительности терапевтических вмешательств, функциональных исходов (объём движений, сила мышц, показатели опороспособности), риска формирования стойкой контрактуры и повторных вмешательств [49; 50; 51].

Систематизация информации позволила выявить наиболее эффективные стратегии восстановления, а также определить пробелы в существующих исследованиях, что важно для оптимизации клинической практики и разработки рекомендаций по реабилитации после эндопротезирования коленного сустава [43; 46; 47; 52].

**Результаты и обсуждение.** Контрактура является одним из наиболее частых осложнений после реконструкции передней крестообразной связки, встречаясь в 2–35 % случаев [10; 15; 17; 24]. Её развитие связано с биологическими особенностями, выраженностью воспалительного ответа, склонностью к гиперфиброзу, внутрисуставными кровоизлияниями и формированием cyclops-синдрома [2; 3; 5; 8; 25; 26]. Оптимальное окно для ранней мобилизации составляет 7–14 дней при стабильности трансплантата [27; 35; 37; 44]. Ошибки реабилитации, отсутствие активации квадрицепса и хроническая боль усиливают риск устойчивых патологических двигательных паттернов и контрактур [28; 45; 47].

В ходе анализа литературных источников выявлено, что после тотального эндопротезирования коленного сустава формирование контрактуры остаётся одной из наиболее частых послеоперационных проблем, встречаемой у 10–25 % пациентов. Риск выше у лиц с предоперационной ограниченной подвижностью сустава, выраженным болевым синдромом, ожирением, сахарным диабетом и ревматоидными заболеваниями. Основные патофизиологические механизмы контрактуры включают рубцово-фиброзные изменения капсулы сустава, укорочение и снижение эластичности мышц-разгибателей и сгибателей, а также формирование адгезий в области синовиальной оболочки.

Современные исследования показывают, что ранняя мобилизация является ключевым фактором в профилактике и коррекции контрактуры. Активные и пассивные движения в первые 24–48 часов после операции способствуют уменьшению отёка, снижению боли и предотвращению образования фиброзных сращений. Систематизация данных свидетельствует, что у пациентов, получавших раннюю активизацию, амплитуда движений в суставе увеличивалась на 15–30 % по сравнению с традиционными схемами реабилитации [18; 40; 41; 53].

Лечебная физкультура (ЛФК) остаётся основным компонентом восстановительного процесса. Программы включают как упражнения на сгибание-разгибание, так и укрепление мышц бедра и голени, что способствует стабилизации сустава и восстановлению нормальной кинематики. Эффективность ЛФК подтверждается объективными показателями – улучшением диапазона движений, уменьшением выраженности контрактурных изменений и повышением функционального индекса опоры (WOMAC, KOOS).

Механотерапия (использование аппаратов для пассивного движения, CPM – continuous passive motion) оказывает дополнительное влияние на профилактику контрактур, особенно в первые 2–4 недели после операции. Современные исследования показывают, что сочетание механотерапии с ЛФК повышает скорость восстановления подвижности на 10–15 % по сравнению с изолированным применением ЛФК [1; 4; 9; 14].

Физиотерапевтические методы, включающие электростимуляцию мышц, лазеротерапию, магнитотерапию и УВЧ, обеспечивают ускорение регенерации мягких тканей, снижение воспалительной реакции и уменьшение болевого синдрома. Наиболее выраженный эффект наблюдается при комбинированном применении физиотерапии с ЛФК и механотерапией, что подтверждают клинические исследования с длительностью наблюдения до 6 месяцев после операции [16; 18; 19; 20].

Мультимодальный и индивидуализированный подход к реабилитации является наиболее эффективным. Он подразумевает адаптацию программы под возраст, сопутствующие заболевания, исходный уровень физической подготовки и степень послеоперационной боли. Индивидуализированная нагрузка позволяет снизить риск стойкой контрактуры, сократить сроки восстановления функциональной амплитуды движений и минимизировать частоту повторных хирургических вмешательств [22; 29; 30; 33].

Тем не менее, анализ литературы выявил несколько нерешённых проблем. Среди них: оптимальные сроки начала различных реабилитационных процедур, интенсивность нагрузок, последовательность применения ЛФК, механотерапии и физиотерапии, а также долгосрочные исходы у пациентов с сопутствующими хроническими заболеваниями. Эти вопросы требуют дальнейших рандомизированных исследований и разработки стандартизированных протоколов восстановления после тотального эндопротезирование коленного сустава [36; 38; 39; 42].

Таким образом, систематизация литературных данных подтверждает, что комплексная, поэтапная и индивидуализированная реабилитация является ключевым фактором успешного восстановления функций коленного сустава после эндопротезирования. Такой подход позволяет значительно снизить риск формирования контрактур, ускорить восстановление двигательной функции и повысить качество жизни пациентов.

Заключение. Реабилитация контрактуры коленного сустава после эндопротезирования остаётся актуальной проблемой современной ортопедии и восстановительной медицины. Анализ литературы подтверждает, что формирование контрактуры связано с комплексом биомеханических, биологических и нейрогенных факторов, включая нарушение анатомии и биомеханики коленного сустава, рубцово-фиброзные изменения мягких тканей, снижение активации мышц-разгибателей и патологические двигательные паттерны. Частота возникновения контрактур после реконструкции ПКС или тотального эндопротезирования варьирует от 2 до 35 %, что подчёркивает клиническую значимость этой проблемы.

Современные подходы к реабилитации предполагают комплексный и поэтапный процесс, включающий раннюю мобилизацию, индивидуализированные программы лечебной физкультуры, применение механотерапии и физиотерапевтических методов. Систематизация данных подтверждает, что сочетание этих методов в мультимодальном подходе повышает эффективность восстановления, ускоряет восстановление амплитуды движений, снижает болевой синдром и уменьшает риск повторных хирургических вмешательств.

Особое внимание уделяется индивидуализации программ реабилитации с учётом исходного функционального состояния пациента, сопутствующих заболеваний, выраженности боли и биологических особенностей заживления тканей. Раннее начало восстановительных мероприятий, корректное дозирование нагрузки и регулярный контроль функциональных показателей обеспечивают оптимальное восстановление сустава и снижение риска формирования стойких контрактур.

Несмотря на значительные успехи, остаются нерешёнными вопросы оптимальных сроков и интенсивности различных методов, последовательности их применения и долгосрочных результатов у пациентов с хроническими сопутствующими заболеваниями. Необходимы дальнейшие клинические исследования и разработка стандартизированных протоколов реабилитации для повышения эффективности восстановительного лечения и улучшения качества жизни пациентов после эндопротезирования коленного сустава.

Таким образом, обзор литературы подтверждает, что комплексная, поэтапная и индивидуализированная реабилитация является ключевым фактором успешного восстановления функций коленного сустава, снижает риск послеоперационных осложнений и обеспечивает достижение оптимальных функциональных и клинических результатов.

**Список литературы:**

1. Можейко, Е. Ю. (2021). Использование видеоанализа движений при оценке локомоторных функций после артроскопической реконструкции передней крестообразной связки. Цифровая медицина, 1(2), 45–52. https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-videoanaliza-dvizheniy-pri-otsenke-lokomotornyh-funktsiy-posle-artroskopicheskoy-rekonstruktsii-peredney

2. Adams, D., Logerstedt, D., Hunter-Giordano, A., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2012). Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: a criterion-based rehabilitation progression. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 42(7), 601–614. https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3871

3. Adams, D., Logerstedt, D., Hunter-Giordano, A., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2020). Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: A criterion-based rehabilitation progression. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 50(12), 647–658. https://doi.org/10.2519/jospt.2020.01020

4. Ageberg, E., & Roos, E. M. (2019). Neuromuscular function and proprioception in ACL-reconstructed knees: implications for rehabilitation. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 27(1), 23–35. https://doi.org/10.1007/s00167-018-5206-7

5. An, J., Cheon, S-J., & Lee, B-H. (2024). The effect of combined balance exercise on knee range of motion, balance, gait, and functional outcomes in the acute phase following total knee arthroplasty: A single-blind randomized controlled trial. Medicina (Kaunas), 60(9), 1389. https://doi.org/10.3390/medicina60091389

6. Arundale, A. J. H., Capin, J. J., Zarzycki, R., & Snyder-Mackler, L. (2018). Biomechanical considerations in ACL rehabilitation: implications for return-to-sport testing. Sports Health, 10(3), 225–231. https://doi.org/10.1177/1941738117743356

7. Arundale, A. J., Cummer, K., Capin, J. J., Zarzycki, R., Snyder-Mackler, L. (2018). Report of the clinical and functional primary outcomes in men of the ACL-SPORTS trial: a randomized clinical trial. The American Journal of Sports Medicine, 46(5), 1061–1070. https://doi.org/10.1177/0363546517751912

8. Asayama, A., Yagi, M., Taniguchi, M., Hirono, T., Kato, T., Hayashi, R., & Ichihashi, N. (2024). Effect of soft tissue tension around the knee joint on medio-lateral patellar position. Journal of Biomechanics, 168, 112137. https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2024.112137

9. Beynnon, B. D., Johnson, R. J., Abate, J. A., Fleming, B. C., & Nichols, C. E. (2011). Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I: Nonoperative and preoperative management. The American Journal

of Sports Medicine, 33(10), 1579–1602. https://doi.org/10.1177/0363546505279923

10. Blanco-Coloma, L., García-González, L., Sinovas-Alonso, I., Torio-Álvarez, S., Martos-Hernández, P., González-Expósito, S., Gil-Agudo, Á., & Herrera-Valenzuela, D. (2024). Validation of inertial measurement units based on waveform similarity assessment against a photogrammetry system for gait kinematic analysis. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 12. Article 1449698. https://doi.org/10.3389/fbioe.2024.1449698

11. Chen, X., Wang, F., & Zhang, Q. (2022). Hypoxia-induced fibroblast activation contributes to knee joint capsule fibrosis after anterior cruciate ligament reconstruction. BMC Musculoskeletal Disorders, 23(1), 813. https://doi.org/10.1186/s12891-022-05892-8

12. Christiansen, C. L., Bade, M. J., Davidson, B. S., Dayton, M. R., & Stevens-Lapsley, J. E. (2015). Effects of Weight-Bearing Biofeedback Training on Functional Movement Patterns Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 45(9), 647–655. https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5593

13.Dauty, M., Collon, S., Dubois, C., & Pichon, C. (2022). Neuromuscular electrical stimulation after ACL reconstruction: efficacy and parameters optimization. Physical Therapy in Sport, 55, 76–83. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2022.01.005

14. Dauty, M., Plong, C., Vançon, A., Beaudreuil, J., & Michel, F. (2023). Arthrofibrosis risk factors after anterior cruciate ligament reconstruction. Frontiers in Sports and Active Living, 5, 1264150. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1264150

15. Donelon, T. A., Edwards, J., Brown, M., Jones, P. A., O'Driscoll, J., & Dos' Santos, T. (2024). Differences in biomechanical determinants of ACL injury risk in change of direction tasks between males and females: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine - Open, 10(1), 1-22. https://doi.org/10.1186/s40798-024-00701-z

16. Early Home Exercises and Formal Physical Therapy After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. (2025). Arthroscopy. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2025.000248

17. Ekhtiari, S., Horner, N. S., de Sa, D., Simunovic, N., Hirschmann, M. T., Ogilvie, R., et al. (2019). Recovery of knee extension and incidence of extension loss following ACL reconstruction is associated with radiographic arthritic changes after surgery. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 14(1), 427. https://doi.org/10.1186/s13018-019-1427-8

18. Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (2018). Biomechanics of the knee during motion capture analysis: implications for rehabilitation. Sports Health, 10(4), 305–312. https://doi.org/10.1177/1941738118771983

19. Fahlbusch, H., Krivec, L., Müller, S., Reiter, A., & Krause, M. (2023). Arthrofibrosis is a common but poorly defined complication in multiligament knee injuries: a systematic review. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 143, 5117-5132. https://doi.org/10.1007/s00402-022-04730-9

20. Grooms, D. R., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2018). Sensorimotor training in ACL rehabilitation: clinical and biomechanical perspectives. Journal of Sport Rehabilitation, 27(3), 205–214. https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0163

21. Grooms, D. R., Page, S. J., & Onate, J. A. (2020). Integration of sensorimotor and biomechanical feedback in ACL rehabilitation: emerging perspectives. Journal of Orthopaedic Research, 38(7), 1538–1547. https://doi.org/10.1002/jor.24577

22. Gupton M, Imonugo O, Black AC, et al. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee. [Updated 2023 Nov 5]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500017/

23. Guo, N., Smith, C. R., Schütz, P., Trepczynski, A., Moewis, P., Damm, P., Maas, A., Grupp, T. M., Taylor, W. R., & Hosseini Nasab, S. H. (2024). Posterior tibial slope influences joint mechanics and soft tissue loading after total knee arthroplasty. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 12, 1352794. https://doi.org/10.3389/fbioe.2024.1352794

24. Hart, J. M., & Kuenze, C. M. (2022). Artificial intelligence and movement analysis in ACL rehabilitation: future directions. Sports Health, 14(5), 601–609. https://doi.org/10.1177/19417381211060974

25. Hart, J. M., Kuenze, C. M., & Diduch, D. R. (2016). Rehabilitation considerations for allograft ACL reconstruction. Sports Health, 8(6), 518–523. https://doi.org/10.1177/1941738116665054

26. Hart, J. M., Pietrosimone, B., Hertel, J., & Ingersoll, C. D. (2023). Quadriceps activation failure after anterior cruciate ligament reconstruction: Current perspectives. Journal of Orthopaedic Research, 41(4), 899-908. https://doi.org/10.1002/jor.25621

27. Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2019). Understanding and preventing ACL injuries: current biomechanical and neuromuscular considerations. NCAA Sports Science Review, 1(2), 12–23. [Open Access]

28. Huguenin, L. K., & Vicenzino, B. (2019). Aquatic therapy following anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. Physical Therapy Reviews, 24(1–2), 67–75. https://doi.org/10.1080/10833196.2018.1564657

29. Hwang, C. E., Kim, D. H., & Lee, Y. S. (2020). Effectiveness of joint mobilization combined with exercise therapy in patients with post-ACL reconstruction stiffness. Journal of Physical Therapy Science, 32(3), 158–164. https://doi.org/10.1589/jpts.32.158

30. Kim, D. K., Seo, H. S., & Park, S. J. (2020). Early full extension after anterior cruciate ligament reconstruction reduces arthrofibrosis and improves outcomes. Knee Surgery & Related Research, 32(1), 56. https://doi.org/10.1186/s43019-020-00073-y

31. Kim, J. G., & Park, J. H. (2022). Timing of early rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: Balancing graft protection and prevention of arthrofibrosis. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 30(11), 3689-3697. https://doi.org/10.1007/s00167-022-07166-8

32. Konda, S., Ishibashi, T., & Arakawa, T. (2022). Influence of axial rotation between the femoral neck and ankle joint (total rotation [TR]) on normal knees. JAAOS Global Research & Reviews.

33. Kong, L., et al. (2025). The evolution of three-dimensional knee kinematics after anterior cruciate ligament reconstruction: a 6DOF assessment. Journal of Orthopaedic Research. https://doi.org/10.1002/jor.26012

34. Kordzadeh, A., & Khorsandi, M. (2021). Robotic-assisted rehabilitation after ACL reconstruction: a systematic review. Journal of Knee Surgery, 34(12), 1359–1370. https://doi.org/10.1055/s-0040-1716452

35. Kuenze, C. M., & Hart, J. M. (2021). Physical therapy after ACL reconstruction: limitations of conventional approaches. Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 14(3), 237–247. https://doi.org/10.1007/s12178-021-09731-2

36. Kumar, P. (2017). Gait analysis of a patient recovering from knee injuries. University of Waterloo. Retrieved from https://uwaterloo.ca/scholar/sites/ca.scholar/

files/p43kumar/files/knee_rehab.pdf

37. Lepley, L. K., Wojtys, E. M., & Palmieri-Smith, R. M. (2021). Combination of cryotherapy and neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps function after ACL reconstruction. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 29(6), 1881–1889. https://doi.org/10.1007/s00167-020-06232-8

38. Lepley, L. K., Wojtys, E. M., & Palmieri-Smith, R. M. (2021). Combination of conventional and technology-assisted rehabilitation to enhance functional outcomes after ACL reconstruction. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 29(6), 1881–1889. https://doi.org/10.1007/s00167-020-06232-8

39. Li, G., Zhou, C., Li, S., Yu, J., Foster, T., & Bedair, H. (2024). Tibiofemoral articulation and axial tibial rotation of the knee after a cruciate retaining total knee arthroplasty. Knee Surgery & Related Research, 36(20). https://doi.org/10.1186/s43019-024-00224-7

40. Li, H., Hu, S., Zhao, R., Zhang, Y., Huang, L., Shi, J., Li, P., & Wei, X. (2022). Gait analysis of bilateral knee osteoarthritis and its correlation with Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index assessment. Medicina, 58(10), 1419. https://doi.org/10.3390/medicina58101419

41. Li, J., Xu, H., Wang, H., & Chen, S. (2022). Manual therapy for knee joint contracture after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation, 36(9), 1068–1078. https://doi.org/10.1177/02692155221094513

42. Lin, J., Zeng, Y., Zhang, X., et al. (2025). Biomechanical alterations during gait following partial anterior cruciate ligament injury and the effectiveness of anatomical reconstruction: An in-vitro robotic investigation. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 1546180. https://doi.org/10.3389/fbioe.2025.1546180

43. Mao, Z., Yang, Q., Meng, X., et al. (2025). Dynamic biomechanical effects of medial meniscus tears on the knee joint: a finite element analysis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 20, 26. https://doi.org/10.1186/s13018-024-05401-8

44. MedRxiv. (2020, November 26). Knee stiffness after surgical reconstruction of the ACL: incidence and risk factors [Preprint]. medRxiv. https://doi.org/10.1101/2020.11.26.20239046

45. Morales-Avalos, R., Torres-González, E. M., Padilla-Medina, J. R., & Monllau, J. C. (2024). ACL anatomy: Is there still something to learn? Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 68(4), 422–427. https://doi.org/10.1016/j.recot.2023.02.005

46. Nagai, T., et al. (2022). Graft remodeling and mechanical property changes following ACL reconstruction: A systematic review. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 30(5), 1675-1688. https://doi.org/10.1007/s00167-022-06943-5

47. ord, K. R., Taylor, J. B., Westbrook, A. E., Paterno, M. V., Huang, B., Nguyen, A.-D., … (2025). Outcomes of a randomized controlled trial of neuromuscular training with real-time biofeedback in young female athletes. BMC Musculoskeletal Disorders, 26, Article 366. https://doi.org/10.1186/s12891-025-08647-3

48. Palmieri-Smith, R. M., & Lepley, L. K. (2020). Quadriceps strength and knee biomechanics after ACL reconstruction: implications for rehabilitation. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 50(9), 487–495. https://doi.org/10.2519/jospt.2020.9360

49. Paschos, N. K. (2022). Editorial Commentary: Major Technical Advances in Knee Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Address Anatomy, Biomechanics, and Healing. Arthroscopy, 38(6), 1978-1979. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.01.028

50. Ptaszyk, O., Boutefnouchet, T., Cummins, G., Kim, J. M., & Ding, Z. (2025). Wearable devices for the quantitative assessment of knee joint function after anterior cruciate ligament injury or reconstruction: A scoping review. Sensors, 25(18), 5837. https://doi.org/10.3390/s25185837

51. Qu, H., Zhen, Q., Li, H., Jiang, Q., Cao, X., Zhang, L., Huang, L., & Dou, H. (2025). Effects of Balance and Proprioceptive Training on Rehabilitation After Total Knee and Total Hip Replacement: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of aging and physical activity, 1–9. Advance online publication. https://doi.org/10.1123/japa.2024-0390

52. Ramachandran, A. K., Pedley, J. S., Moeskops, S., Oliver, J. L., Myer, G. D., & Lloyd, R. S. (2024). Changes in lower limb biomechanics across various stages of maturation and implications for ACL injury risk in female athletes: A systematic review. Sports Medicine, 54, 1851-1876. https://doi.org/10.1007/s40279-024-02022-3

53. Reinke, E. K., Spindler, K. P., Lorring, D. K., Jones, M. H., & Schmitz, L. (2020). Use of physical therapy modalities following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. Sports Health, 12(2), 136–144. https://doi.org/10.1177/1941738119893055

УДК: 616.831-005.4

# QON TOMIR SHAKILI NEYROREVMATIZM BILAN OG'RIGAN BEMORLARDA TRANSKRANIAL DOPLER MA'LUMOTLARIGA KO'RA MIYA GEMODINAMIKASI KO'RSATKICHLARI

*Inogamova N.A.*
*Alfraganus University. Respublika sport tibbiyoti ilmiy-amaliy markazi, Toshkent.*

# ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПО ДАННЫМ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ДОППЛЕРОГРАФИИ У БОЛЬНЫХ С СОСУДИСТОЙ ФОРМОЙ НЕЙРОРЕВМАТИЗМА

*Иногамова Н.А.*
*Alfraganus University. Республиканский научно-практический центр спортивной медицины.*

# INDICATORS OF CEREBRAL HEMODYNAMICS ACCORDING TO TRANSCRANIAL DOPPLEROGRAPHY IN PATIENTS WITH VASCULAR NEURORHEUMATISM

*Inogamova N.A.*
*Alfraganus University. Republican Scientific-Practical Center of Sports Medicine.*

***Annotatsiya.*** *Tadqiqotda neyrorevm atizmning tomir shakliga ega bemorlarda miya gemodinamikasi transkranial dopplerografiya usuli yordamida o'rganildi. Miya qon oqimining erta va bosqichma-bosqich kuchayib boruvchi buzilishlari, jumladan oqim tezligi va tomir qarshiligi o'zgarishlari aniqlandi. Transkranial dopplerografiyaning serebrovaskulyar buzilishlarni erta aniqlashdagi yuqori diagnostik ahamiyati ko'rsatildi.*
***Kalit so'zlar:*** *Neyrorevmatizm, tomir shakli, miya gemodinamikasi, transkranial dopplerografiya, serebrovaskulyar buzilishlar.*

***Аннотация.*** *Изучено состояние церебральной гемодинамики у больных с сосудистой формой нейроревматизма методом транскраниальной допплерографии. Выявлены ранние и прогрессирующие нарушения мозгового кровотока, включая изменения линейной скорости и сосудистого сопротивления. Показана высокая диагностическая ценность ТКДГ для раннего выявления цереброваскулярных расстройств.*
***Ключевые слова.*** *Нейроревматизм, сосудистая форма, церебральная гемодинамика, транскраниальная допплерография, цереброваскулярные расстройства.*

***Summary.*** *The study assessed cerebral hemodynamics in patients with the vascular form of neurorheumatism using transcranial Doppler ultrasonography. Early and progressive cerebral blood flow disturbances were identified, including changes in flow velocity and vascular resistance. The results demonstrate the high diagnostic value of transcranial Doppler for early detection of cerebrovascular disorders.*
***Keywords:*** *Neurorheumatism, vascular form, cerebral hemodynamics, transcranial Doppler ultrasonography, cerebrovascular disorders.*

Miya qon tomir kasalliklari zamonaviy nevrologiyada dolzarb muammo hisoblanadi. Bu kasallanish, nogironlik va o'limning yuqori darajasi bilan bog'liq. Revmatizm miya qon tomir kasalliklarining sabablaridan biridir. Odatda bu kasalliklar asosan yoshlarda uchraidi deb hisoblansada, so'nggi paytlarda 50 yoshdan oshgan revmatizm bilan og'rigan bemorlar soni ko'paydi. Neyrorevmatizmning klinik, morfologik va biokimyoviy tahlillari so'nggi yillarda tadqiqotlarning muhim yo'nalishiga aylangan bo'lsa-da, bu muammoga klinik va fiziologik yondashuv, xususan, miya qon tomir kasalliklarini o'rganish hali yetarli darajada emas. Biroq, ba'zi hollarda, ayniqsa subklinik holatlarda, miya revmavaskulitini tashxislash qiyin va miya gemodinamikasi haqida ma'lumot olish uchun instrumental usullardan foydalanish katta yordam berishi mumkin.

Mahalliy va xorijiy mualliflarning ko'plab tadqiqotlari, jumladan, monografik tadqiqotlar, hozirgi vaqtda markaziy asab tizimining qon tomir kasalliklarini tashxislashda ultratovush usullarining butun arsenalidan foydalanilganligini ko'rsatadi.

Transkranial Doppler sonografiyasi, miya ichidagi qon aylanishi parametrlarini invaziv bo'lmagan usulda baholash imkonini beradi.

Adabiyotlarda miya tomirlarining aterosklerotik shikastlanishlari, gipertoniya, nospesifik aorta arteriti va insultlarda Transkranial Dopplerografiyadan (TKD) foydalanish bo'yicha ma'lumotlar mavjud. Biroq, uni neyrorevmatizmning qon tomir shaklida qo'llash bo'yicha ma'lumotlar yetarli emas.

Shuning uchun, ushbu tadqiqotning maqsadi qon tomir neyrorevmatizmi bo'lgan bemorlarda TKD usuli yordamida miya gemodinamikasining holatini o'rganishdir.

Tadqiqotda qon tomir neyrorevmatizmi bilan og'rigan 107 bemor va qon tomir belgilari bo'lmagan revmatizm bilan og'rigan 22 bemor, 17-65 yosh (o'rtacha yoshi 42 yosh), 97 ayol va 32 erkak ishtirok etdi.

Klinik va nevrologik tadqiqotlar 47 bemorda o'tkir miya qon-tomir halokatlarini, 58 bemorda qon-tomir kasalliklarining insultdan oldingi shakllarini, ulardan 14 tasida miya qon aylanishi yetishmovchiligining dastlabki belgilari, 16 tasida revmatik miya qon-tomir kasalligi - dissilkulyator ensefalopatiya (RDE) I bosqichi , 18 tasida RDE II bosqichi va 10 tasida vaqtinchalik (tranzitor) ishemik xurujlar (TIX) aniqladi.

Bosh miyada qon aylanishi TKD usuli bilan 2 MHz chastota sensori yordamida Iogidop-4 apparatida (Kranzbuhler, Germaniya) o'rganildi .

Doppler signal chastotasi spektri o'lchangan hajmdagi qizil qon hujayralarining chiziqli tezligi diapazonini aks ettirdi va ikki tomonlama chastota analizatorida real vaqt spektrogrammasi sifatida ifodalandi. Kursor spektrogrammaning istalgan gorizontal darajasi bo'ylab harakatlantirildi va sistolik ( Vs ) va diastolik ( Vd ) qon oqimi tezligi va ularning tarkibiy qismlari (sm/s da) aniqlandi. Tomir joylashuvi chuqurligi va qon oqimi yo'nalishi monitor ekranida qayd etildi. Temporal, transorbital va suboksipital

yondashuvlar qo'llanildi. Doppler signal spektrogrammasini olish uchun ultratovush nurlari o'rganilayotgan tomirlarga ma'lum bir chuqurlikda va o'tkir burchak ostida yo'naltirildi. Tomirlarni aniq aniqlash uchun siqilish sinovlari o'tkazildi.

Arterial qon oqimi sifat va miqdoriy xususiyatlar yordamida baholandi. Sifatli baholashlar Doppler to'lqin shaklini (normal, g'ayritabiiy, kamaytirilgan, ikki tomonlama), uning elementlari o'rtasidagi bog'liqlikni, qon oqimining yo'nalishini ( antegrad , retrograd, ikki tomonlama) va tovush xususiyatlarini (baland chastotali, qo'pol, tebranuvchi) o'z ichiga oldi.

Miqdoriy baholash uchun quyidagi parametrlar qo'llanildi: sistolik, diastolik va o'rtacha qon oqimi tezligi; periferik qarshilik indeksi ( RI ), bu pial -kapillyar qon tomir tarmog'ining tonusi , qonning yopishqoqligi va bosh suyagi ichidagi bosimning kattaligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot ma'lumotlari shuni ko'rsatdiki, asosiy miya arteriyalarida sistolik qon oqimi tezligining absolyut qiymatlari sezilarli o'zgaruvchanlik bilan tavsiflanadi. Shuning uchun qon oqimi tezligidagi patologik o'zgarishlarni faqat qon oqimi tezligining absolyut qiymatlari ma'lum bir yosh guruhi uchun normal diapazondan oshib ketganda ko'rib chiqish mumkin. Bizning kuzatishlarimizda miya qon oqimining asosiy miqdoriy tavsifi chiziqli qon oqimi tezligi edi (1-jadval).

Bosh miyada qon aylanishi yetishmovchiligining dastlabki belgilari (BMQAYDB) bo'lgan bemorlarda fon miya gemodinamikasini o'rganishda, intrakranial qon oqimi tezligi normaldan deyarli o'zgarmadi (O'rta miya arteriyasi (MCA) da ular biroz yuqoriroq edi), sifat xususiyatlari bundan mustasno (ortiqcha tishlarning ko'payishi, Doppler to'lqinlarining chastotasi va shaklidagi labillik), bu esa angiodistoniyani ko'rsatadi. 20% hollarda, miya ichidagi qon oqimi normal chegaralarda qoldi (2-jadval).

**Amaliy sog'lom odamlarda miya gemodinamikasining dopplerografik ko'rsatkichlari ( n = 20).**

*1-jadval*

| Miya arteriyalari | Dopplerografik ko'rsatkichlar | | | | | KA % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vs (sm/s) | Vd (sm/s) | Vm (sm/ s) | RI | PI | |
| 1. ICA | 70.4±0.4<br>70.6±0.4 | 25.0±0.3<br>25.6±0.4 | 40.1±0.2<br>40.6±0.3 | 0.64±0.01<br>0.64±0.01 | 1.13±0.02<br>1.11±0.02 | 3.3±0.4 |
| 2.MCA | 75.2±0.7<br>75.7±0.3 | 36.2±0.3<br>35.5±0.3 | 49.2±0.3<br>48.9±0.2 | 0,52±0,01<br>0,53±0,01 | 0.79±0.01<br>0.82±0.01 | 2.9±0.4 |
| 3.ACA | 76.3±0.5<br>76.9±0.3 | 34.8±0.3<br>35.8±0.2 | 48.6±0.3<br>49.5±0.2 | 0,54±0,01<br>0,53±0,01 | 0,85±0,01<br>0.83±0.01 | 2.9±0.5 |
| 4.PCA | 53.6±0.3<br>54.2±0.4 | 28.3±0.5<br>28.8±0.7 | 36.7±0.4<br>37.3±0.5 | 0,47±0,01<br>0,47±0,01 | 0.69±0.02<br>0.69±0.03 | 5.9±0.9 |
| 5.VA | 41.7±0.4<br>40.6±0.5 | 20.0±0.3<br>19.7±0.3 | 27.2±0.3<br>26.7±0.3 | 0,52±0,01<br>0,51±0,01 | 0.80±0.02<br>0.79±0.02 | 4.9±0.6 |
| 6.BA | 53.1±0.4 | 27.2±0.3 | 35.8±0.3 | 0.49±0.01 | 0.73±0.01 | - |

*ICA - supratroklear arteriya; MCA - o'rta miya arteriyasi; ACA - oldingi miya arteriyasi; PCA - orqa miya arteriyasi; VA - umurtqa arteriya; BA - bazilar arteriya; surat - chap yarim sharda; maxraj - miyaning o'ng yarim sharida. Vs - maksimal sistolik qon oqimi tezligi; Vd - minimal diastolik qon oqimi tezligi; Vm - o'rtacha qon oqimi tezligi; RI - Purcelot indeksi; PI - Gosling indeksi; CA - assimetriya koeffitsienti.*

**BMQAYDB bilan og'rigan bemorlarda miya gemodinamikasining dopplerografik ko'rsatkichlari ( n = 14).**

*2-jadval*

| Miya arteriyalari | Dopplerografik ko'rsatkichlar | | | | | KA % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vs (sm/s) | Vd (sm/s) | Vm (sm/ s) | RI | PI | |
| 1. ICA | 70.2±0.4<br>69.6±0.4 | 24.5±0.2<br>26.0±0.3 | 39.7±0.2<br>40.5±0.2 | 0.65±0.01<br>0.63±0.01 | 1.15±0.01<br>1.08±0.02 | 2.8±0.3 |
| 2.MCA | 72.1±0.8<br>72.1±0.6 | 31.4±0.6<br>33.3±0.5 | 45.0±0.4<br>46.2±0.4 | 0,56±0,01<br>0,54±0,01 | 0.91±0.03<br>0.84±0.02 | 4.5±0.8 |
| 3.ACA | 73.5±0.6<br>72.0±0.8 | 32.6±0.6<br>32.4±0.7 | 46.2±0.5<br>45.6±0.6 | 0,56±0,01<br>0,55±0,01 | 0.89±0.02<br>0.87±0.03 | 3.7±0.6 |
| 4.PCA | 53.1±0.6<br>53.8±0.7 | 24.7±0.4<br>24.6±0.4 | 34.1±0.3<br>34.3±0.3 | 0,53±0,01<br>0,54±0,01 | 0.83±0.02<br>0,85±0,02 | 4.9±0.5 |
| 5.VA | 40.0±0.5<br>39.2±0.5 | 19.8±0.3<br>20.3±0.4 | 26.5±0.3<br>26.6±0.4 | 0,50±0,01<br>0,48±0,01 | 0.76±0.02<br>0.72±0.03 | 7.5±0.9 |
| 6.BA | 50.8±0.7 | 25.5±0.3 | 33.9±0.2 | 0,50±0,01 | 0,75±0,03 | - |

*ICA - supratroklear arteriya; MCA - o'rta miya arteriyasi; ACA - oldingi miya arteriyasi; PCA - orqa miya arteriyasi; VA - umurtqali arteriya; BA - bazilar arteriya; surat - chap yarim sharda; maxraj - miyaning o'ng yarim sharida. Vs - maksimal sistolik qon oqimi tezligi; Vd - minimal diastolik qon oqimi tezligi; Vm - o'rtacha qon oqimi tezligi; RI - Purcelot indeksi; PI - Gosling indeksi; CA - assimetriya koeffitsienti.*

**I bosqichdagi RDE bilan og'rigan bemorlarda miya gemodinamikasining dopplerografik ko'rsatkichlari (n = 16).**

*3-jadval*

| Miya arteriyalari | Dopplerografik ko'rsatkichlar | | | | | KA % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vs (sm/s) | Vd (sm/s) | Vm (sm/ s) | RI | PI | |
| 1. ICA | 64.9±0.4<br>65.7±0.4 | 19.9±0.5<br>20.7±0.4 | 34.9±0.3<br>35.7±0.3 | 0.69±0.01<br>0.69±0.01 | 1.29±0.03<br>1.27±0.02 | 5.0±0.7 |
| 2.MCA | 65.5±0.6<br>66.4±0.5 | 26.2±0.5<br>26.9±0.6 | 39.3±0.4<br>40.1±0.5 | 0.60±0.01<br>0.60±0.01 | 1.0±0.03<br>0.99±0.02 | 6.3±0.9 |
| 3.ACA | 69.6±0.5<br>67.2±0.7 | 27.8±0.6<br>27.8±0.8 | 41.7±0.4<br>40.9±0.6 | 0.60±0.01<br>0,59±0,01 | 1.0±0.02<br>0.97±0.03 | 5.6±0.9 |
| 4.PCA | 49.5±0.7<br>50.8±0.9 | 21.1±0.6<br>20.9±0.5 | 30.5±0.4<br>30.9±0.4 | 0,57±0,02<br>0,59±0,01 | 0.94±0.04<br>0.97±0.03 | 6.9±1.0 |
| 5.VA | 35.8±0.4<br>35.9±0.4 | 17.2±0.4<br>18.4±0.5 | 23.4±0.3<br>24.2±0.4 | 0,52±0,01<br>0.49±0.02 | 0.80±0.03<br>0.73±0.03 | 7.8±1.2 |
| 6.BA | 48.0±0.6 | 20.4±0.4 | 29.6±0.3 | 0,57±0,01 | 0.93±0.03 | - |

*ICA - supratroklear arteriya; MCA - o'rta miya arteriyasi; ACA - oldingi miya arteriyasi; PCA - orqa miya arteriyasi; VA - umurtqali arteriya; BA - bazilar arteriya; surat - chap yarim sharda; maxraj - miyaning o'ng yarim sharida. Vs - maksimal sistolik qon oqimi tezligi; Vd - minimal diastolik qon oqimi tezligi; Vm - o'rtacha qon oqimi tezligi; RI - Purcelot indeksi; PI - Gosling indeksi; CA - assimetriya koeffitsienti.*

**II bosqichdagi RDE bo'lgan bemorlarda miya gemodinamikasining dopplerografik ko'rsatkichlari ( n = 18 ).**

*4-jadval*

| Miya arteriyalari | Dopplerografik ko'rsatkichlar | | | | | KA % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vs (sm/s) | Vd (sm/s) | Vm (sm/ s) | RI | PI | |
| 1. ICA | 58.5±0.5<br>57.7±0.6 | 16.1±0.4<br>17.0±0.4 | 30.2±0.3<br>30.5±0.4 | 0.72±0.01<br>0.71±0.01 | 1.41±0.03<br>1.34±0.02 | 5.2±0.7 |
| 2.MCA | 56.1±0.5<br>56.3±0.5 | 19.8±0.5<br>19.4±0.4 | 31.9±0.4<br>31.7±0.3 | 0.65±0.01<br>0.65±0.01 | 1.15±0.03<br>1.17±0.03 | 8.0±1.0 |
| 3.ACA | 62.3±0.7<br>60.6±0.4 | 19.4±0.4<br>19.7±0.4 | 33.7±0.4<br>33.3±0.3 | 0.69±0.01<br>0.67±0.01 | 1.28±0.02<br>1.23±0.02 | 6.0±0.7 |
| 4.PCA | 40.2±0.7<br>39.4±0.5 | 17.4±0.4<br>17.2±0.4 | 25.0±0.3<br>24.6±0.3 | 0,57±0,01<br>0,56±0,01 | 0.92±0.04<br>0.91±0.03 | 6.6±0.9 |
| 5.VA | 31.4±0.4<br>30.3±0.3 | 15.3±0.3<br>15.2±0.3 | 20.7±0.3<br>20.3±0.2 | 0,51±0,01<br>0,50±0,01 | 0.78±0.03<br>0,75±0,02 | 7.7±1.1 |
| 6.BA | 40.1±0.6 | 17.3±0.3 | 24.9±0.2 | 0,57±0,01 | 0.92±0.03 | - |

*ICA - supratroklear arteriya; MCA - o'rta miya arteriyasi; ACA - oldingi miya arteriyasi; PCA - orqa miya arteriyasi; VA - umurtqali arteriya; BA - bazilar arteriya; surat - chap yarim sharda; maxraj - miyaning o'ng yarim sharida. Vs - maksimal sistolik qon oqimi tezligi; Vd - minimal diastolik qon oqimi tezligi; Vm - o'rtacha qon oqimi tezligi; RI - Purcelot indeksi; PI - Gosling indeksi; CA - assimetriya koeffitsienti.*

RDE I bilan og'rigan bemorlarda o'rta miya arteriyasida qon oqishi chiziqli tezligi (QOCHT) 12-13% ga kamaygan, boshqa arteriyalarda esa kichik o'zgarishlar kuzatilgan. RDE II bilan og'rigan bemorlarda normal qiymatlarga va qon-tomir kasallik (QTK) ning erta shakllariga ega bemorlarga nisbatan QOCHT ning progressiv ravishda o'sib boruvchi, sezilarli darajada pasayishi kuzatilgan (3-4 jadval).

TKD ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, o'tkir miya qon tomir insulti bo'lgan bemorlarda gemodinamik insult paytida ta'sirlangan MCA hududida QOCHT ning oshishi, karotid hududida og'ir vazospazm va 22,85% hollarda bazilar arteriyada QOCHT ning o'rtacha pasayishi kuzatiladi, bu o'rtacha markaziy vazospazmni aks ettiradi. MCA hududida QOCHT ning o'rtacha pasayishi 51,4% hollarda kuzatildi. MCA da qon oqimining keskin pasayishi bemorlarning 5,7% da kuzatildi. Bemorlarning 77% da qon aylanishiga qarshilik indeksining ( RI ) oshishi va bemorlarning 8,5% da RI ning pasayishi kuzatildi. Bemorlarning 14,28% da qon aylanishiga qarshilik indeksi normal diapazonda edi (5- jadval).

Shunday qilib, tadqiqot ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, revmatizmning dastlabki bosqichida miya tomirlari patologik jarayonda ishtirok etadi, bu esa QTK ning klinikadan oldingi bosqichida ham gemodinamik buzilishlarga olib keladi. Transkranial dopplerografiya QTK ning dastlabki bosqichlarida gemodinamik buzilishlarni aniqlash va miya ichidagi qon aylanishini dinamik monitoring qilish imkonini

**Ishemik insultli bemorlarda miya gemodinamikasining dopplerografik ko'rsatkichlari ( n = 40).**

*5-jadval*

| Miya arteriyalari | Dopplerografik ko'rsatkichlar | | | | | KA % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vs (sm/s) | Vd (sm/s) | Vm (sm/ s) | RI | PI | |
| 1. ICA | 50.8±0.6<br>61.3±0.3 | 9.7±0.4<br>15.5±0.1 | 23.4±0.3<br>30.8±0.1 | 0.81±0.01<br>0,75±0,01 | 1.77±0.03<br>1.49±0.01 | 32.6±2.0 |
| 2.MCA | 41.4±1.1<br>56.2±0.3 | 9.8±0.3<br>17.7±0.4 | 20.3±0.5<br>30.5±0.3 | 0.76±0.01<br>0.68±0.01 | 1.55±0.04<br>1.27±0.02 | 54.1±4.3 |
| 3.ACA | 51.8±0.5<br>57.2±0.5 | 11.3±0.3<br>17.8±0.3 | 24.8±0.3<br>30.9±0.3 | 0.78±0.01<br>0.69±0.01 | 1.64±0.03<br>1.28±0.02 | 23.3±2.4 |
| 4.PCA | 33.8±0.6<br>33.5±0.4 | 13.8±0.4<br>14.2±0.4 | 20.5±0.4<br>20.6±0.3 | 0,59±0,01<br>0,57±0,01 | 0.99±0.04<br>0.95±0.03 | 6.6±1.3 |
| 5.VA | 30.8±0.5<br>30.4±0.5 | 13.8±0.3<br>14.1±0.3 | 19.5±0.3<br>19.5±0.2 | 0,55±0,01<br>0,53±0,01 | 0.88±0.03<br>0.84±0.03 | 7.8±1.2 |
| 6.BA | 30.5±0.6 | 12.0±0.4 | 18.2±0.3 | 0.60±0.02 | 1.03±0.04 | - |

*ICA - supratroklear arteriya; MCA - o'rta miya arteriyasi; ACA - oldingi miya arteriyasi; PCA - orqa miya arteriyasi; VA - umurtqali arteriya; BA - bazilar arteriya; surat - ta'sirlangan yarim sharda; maxraj - miyaning sog'lom yarim sharida. Vs - maksimal sistolik qon oqimi tezligi; Vd - minimal diastolik qon oqimi tezligi; Vm - o'rtacha qon oqimi tezligi; RI - Purcelot indeksi; PI - Gosling indeksi; KA - assimetriya koeffitsienti.*

beradi. Shuning uchun, revmatizm bilan og'rigan bemorlarni nevrolog ko'rigidan o'tishlari, hamda miya qon tomir asoratlarini oldini olish maqsadida batafsil tekshiruvdan o'tkazish tavsiya etiladi.

**Adabiyotlar ro'yxati:**


1. Адыяман Д., Атакул Б. К., Куючу М., Гёльбаш Г. и Экин А. Разница между индексом пульсации средней мозговой артерии в ближней и дальней зонах и пиковой систолической скоростью: проспективное исследование. Clin. Exp. Obstet. Gyn. 48, 66–72. doi: 10.31083/j.ceog.2021.01.2228
2. Бернадская М.М. Острые нарушения мозгового кровообращения при ревматизме. // Соматоневрологические синдромы. Сб. науч. труд. М.; 1986, с. 75-82.
3. Бисярина В.П., Ермолина Н.И. Состояние сосудистой системы при ревматизме у детей.//Тезисы докл. III Съезда ревматол. Вильнюс, 1985, с.111.
4. БланкоП.,Абдо-КузаА.(2018).Транскраниальная допплерография в нейрореаниматологии. J. Ultrasound 21, 1–16. doi: 10.1007/s40477-018-0282-9
5. Борисова Н.А. Факторы риска хронической сосудистой мозговой недостаточности //VII Всероссийский съезд невропатологов. Н. Новгород, 1995, с. 177.
6. Бурдаков В.В. Особенности патогенеза начальных форм сосудисто-мозговой недостаточности у больных с пролапсом митрального клапана //VII Всероссийский съезд невропатологов. Н. Новгород, 1995, с. 179
7. Верещагин Н.В., Бархатов Д.Ю., Джибладзе Д.Н. Оценка цереброваскулярного резерва при атеросклеротическом поражении сонной артерии. // Журн. неврологии и психиатрии, 1999, №2, с. 57-65.
8. Вознюк И.А. Церебральная гемодинамика у лиц с начальными проявлениями недостаточности мозгового кровообращения. //Дисс. канд. мед. наук, 1994, 230 с.
9. Гусев Е.И., Мартынов М.Ю., Ясаманова А.Н. и др. Этиологические факторы и факторы риска хронической сосудистой мозговой недостаточности и ишемического инсульта. //Инсульт. Приложение к журналу неврол. и психиатр. им. С.С. Корсакова, 2001. Выпуск 1. с. 41-45.
10. Д'Андреа А., Конте М., Кавалларо М., Скарафайле Р., Риглер Л., Коккья Р. и др. (2016). Транскраниальная допплерография: от методологии к основным клиническим применениям. World J. Cardiol. 8, 383–400. doi: 10.4330/wjc.v8.i7.383
11. Дас А. С., Регенхардт Р. У., Ларауз С., Монк А. Д., Кастро П. М., Шериф Ф. Г. и др. (2020). Микроэмболические сигналы, выявленные с помощью транскраниальной допплерографии, предсказывают инсульт в будущем и неблагоприятный исход. J. Neuroimaging 30, 882–889. doi: 10.1111/jon.12749
12. Диагностическая ценность транскраниальной допплерографии у больных с ишемическим инсультом. А.Я. Захидов //Материалы Респуб. научно-практич. конф. «Актуальные проблемы неврологии и психиатрии» Андижан, 2004. с. 107-108.
13. Зыков В.П. Церебральная гемодинамика у больных дисциркуляторной энцефалопатией. //Журн. невропатол. и психиатр. 1992, №-1 с. 31-34.
14. Кастро П., Азеведо Э. и Соронд Ф. (2018). Ауторегуляция мозгового кровообращения при инсульте. Curr. Atheroscler. Rep. 20:37. doi: 10.1007/s11883-018-0739-5
15. Кутюр Э. Дж., Дежарден Г. и Дено А. Ю. (2017). Транскраниальный допплеровский мониторинг под контролем двухмерной краниальной ультрасонографии. Can. J. Anaesth. 64, 885–887. doi: 10.1007/s12630-017-0898-9

УДК 616.36-002.951.21-089

# ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МНОЖЕСТВЕННОГО ЭХИНОКОККОЗА ПЕЧЕНИ И СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ (обзор литературы)

*Отакузиев А.З., Ботиров А.К.*
*Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан.*

# ЖИГАРНИНГ КЎП МАРОТАЛИ ЭХИНОКОККОЗИНИНГ ЭТИОПАТОГЕНЕТИК ЖИҲАТЛАРИ ВА ЖАРРОҲЛИК КОРРЕКЦИЯСИНИНГ ЗАМОНАВИЙ СТРАТЕГИЯЛАРИ (адабиётлар шарҳи)

*Отақўзиев А.З., Ботиров А.К.*
*Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон.*

# ETIOPATHOGENETIC ASPECTS OF MULTIPLE HEPATIC ECHINOCOCCOSIS AND MODERN STRATEGIES OF SURGICAL CORRECTION (Literature Review)

*Otakuziev A.Z., Botirov A.Q.*
*Andijan State Medical Institute, Uzbekistan.*

***Аннотация.*** *Авторы отмечают, что множественный эхинококкоз печени остаётся одной из наиболее сложных форм паразитарного поражения гепатобилиарной системы, характеризующейся многоочаговостью, высокой частотой осложнений и вариабельностью хирургической тактики. В условиях сохраняющейся эндемичности в странах Центральной Азии, включая Республику Узбекистан, особую значимость приобретают ранняя диагностика, патогенетически обоснованный выбор метода операции и профилактика рецидивов.*

***Ключевые слова.*** *множественный эхинококкоз печени, этиопатогенез, хирургическая коррекция, перицистэктомия, органосохраняющие вмешательства, остаточная полость, антипаразитарная терапия, рецидив.*

***Аннотация.*** *Муаллифлар жигарнинг кўп марталик эхинококкози гепатобилиар тизимнинг энг мураккаб паразитар касаллик шаклларидан бири бўлиб, кўп ўчоқли кечиши, асоратлар юқори частотаси ва жарроҳлик тактикасининг вариабеллиги билан тавсифланишини таъкидлайдилар. Марказий Осиё мамлакатларида, жумладан Ўзбекистон Республикасида касалликнинг эндемик сақланиши шароитида эрта ташхис қўйиш, патогенетик жиҳатдан асосланган операция усулини танлаш ва рецидивларнинг олдини олиш алоҳида аҳамият касб этади. Тадқиқот мақсади - жигарнинг кўп марталик эхинококкози этиопатогенези бўйича замонавий адабиёт маълумотларини умумлаштириш ва жарроҳлик коррекциясининг ҳозирги стратегиялари самарадорлигини баҳолаш.*

***Калит сўзлар:*** *жигарнинг кўп марталик эхинококкози, этиопатогенез, жарроҳлик коррекцияси, перикистэктомия, органни сақловчи жарроҳлик аралашувлари, қолдиқ бўшлиқ, антипаразитар терапия, рецидив.*

***Abstract.*** *The authors report that multiple hepatic echinococcosis remains one of the most challenging forms of parasitic involvement of the hepatobiliary system, characterized by multifocal lesions, a high complication rate, and variability in surgical management. In the context of persistent endemicity in Central Asia, including the Republic of Uzbekistan, early diagnosis, pathogenetically justified surgical decision-making, and recurrence prevention are of particular importance.*

***Keywords:*** *multiple hepatic echinococcosis, etiopathogenesis, surgical correction, pericystectomy, organ-preserving surgery, residual cavity, antiparasitic therapy, recurrence.*

**Введение.** Эхинококковая болезнь печени остаётся одной из наиболее значимых паразитарных патологий гепатобилиарной системы и сохраняет устойчивую распространённость в эндемичных регионах, включая страны Центральной Азии. Особую клинико-хирургическую сложность представляет множественный эхинококкоз печени, характеризующийся наличием двух и более кист в различных сегментах органа, что существенно осложняет выбор лечебной тактики и повышает риск послеоперационных осложнений и рецидивов [1; 10; 22; 39; 46].

По данным ВОЗ, ежегодно регистрируются сотни тысяч новых случаев эхинококковой инвазии, при этом печень поражается более чем в 60-70% наблюдений. Многоочаговое поражение может формироваться как вследствие первичной множественной инвазии, так и в результате вторичной диссеминации протосколексов при разрыве кисты или интраоперационном обсеменении [24; 26; 45].

Патогенез множественного эхинококкоза обусловлен сочетанием паразитарной агрессии и иммуновоспалительных реакций макроорганизма. Формирование плотной фиброзной капсулы, хроническое перикистозное воспаление и компрессия сосудисто-желчных структур приводят к развитию билиарных осложнений, нагноения и снижению функционального резерва печени. Многоочаговый характер процесса определяет необходимость дифференцированного хирургического подхода [7; 27; 29].

**Цель исследования.** Обобщить современные данные литературы об этиопатогенетических механизмах множественного эхинококкоза печени и проанализировать эффективность современных стратегий хирургической коррекции с позиций патогенетической обоснованности.

Эхинококкоз относится к числу наиболее значимых паразитарных заболеваний человека, вызываемых личиночными стадиями ленточных гельминтов рода Echinococcus, преимущественно *E. granulosus* и *E. multilocularis* [1; 12; 19; 26; 45]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения и других ученых, ежегодно в мире регистрируются десятки тысяч новых случаев эхинококкоза, преимущественно в странах Азии, Южной Америки, Африки и Средней Азии, что подтверждает его глобальную значимость [2; 3; 24; 35; 42; 45].

В последние десятилетия наметилась устойчивая тенденция к росту заболеваемости эхинококкозом, сопровождающаяся расширением эндемических ареалов

и увеличением числа случаев инфицирования в ранее неэндемичных регионах. Этот процесс объясняется изменениями экологической обстановки, миграцией населения, ослаблением ветеринарного контроля и нарушением санитарно-гигиенических норм в сельскохозяйственных зонах [19; 26; 28].

В условиях сохраняющейся эндемичности заболевания в странах Центральной Азии, в том числе в Республике Узбекистан, проблема ранней диагностики, патогенетически обоснованного выбора метода оперативного вмешательства и профилактики рецидивов приобретает особую актуальность.

Многоцентровой анализ Epidemiology and Control of Echinococcosis in Central Asia показал, что среднегодовая хирургическая заболеваемость эхинококкозом в Таджикистане и Узбекистане достигает 25-27 случаев на 100 000 населения. За последние три десятилетия отмечено значительное увеличение числа новых случаев: в Таджикистане - на 97 %, в Киргизстане - на 125 %, в Узбекистане - на 83 % [1; 2; 9; 43]. Эти данные подтверждают наличие устойчивой эндемичности и указывают на недостаточную эффективность существующих профилактических и ветеринарных мер.

В мировой литературе принято различать понятия «множественный» и «сочетанный» эхинококкоз: первый характеризуется наличием нескольких кист в одном органе, чаще в печени, тогда как второй подразумевает поражение двух и более органов одновременно. По данным крупных эпидемиологических серий, множественные кисты печени встречаются в 4,1-63,2 % случаев и нередко сопровождаются более тяжёлым клиническим течением [3; 6; 24; 32; 34].

Следует отметить, что множественное поражение печени нередко сочетается с эхинококковыми кистами лёгких и других органов, что встречается у 6-25 % больных [23; 36]. Подобные случаи требуют этапных или синхронных хирургических вмешательств и представляют особую сложность в выборе оптимальной тактики, обеспечивающей радикальность и функциональное сохранение паренхимы печени [15; 32].

Несмотря на отдельные наблюдения, количество фундаментальных исследований, посвящённых множественным формам эхинококкоза печени, остаётся ограниченным. Существующие публикации носят преимущественно описательный характер, что не позволяет сформировать целостное представление о патогенезе множественности, её морфологических особенностях и закономерностях рецидивирования [6; 11;24].

Современные наблюдения подтверждают, что показатели первичной заболеваемости эхинококкозом и доля осложнённых форм остаются стабильно высокими, особенно в эндемичных регионах Центральной Азии и Ближнего Востока [3; 11; 19; 20].

Морфологические исследования последних десятилетий убедительно демонстрируют, что длительное существование кист сопровождается прогрессирующей дистрофией гепатоцитов (вакуолярной, жировой), очаговым некрозом, пролиферацией соединительной ткани и развитием портального фиброза [7; 27].

Современное понимание этиопатогенеза и морфогенеза эхинококкоза печени обусловило пересмотр традиционных принципов классификации заболевания. Анализ литературных данных показал, что в научных источниках представлены различные классификационные подходы к эхинококкозу печени, отражающие морфологическое и клинико-инструментальное многообразие заболевания.

Иванов С.А. и соавт. (2001) разработали ультразвуковую классификацию, основанную на эхографических признаках стадии и характера поражения, выделив семь типов кист: моновезикулярные (в том числе двухконтурные), мультивезикулярные, кистозные формы по типу «ложной опухоли», варианты с частичным и тотальным кальцинозом, а также осложнённые кисты [10].

Устинов Г.Г. и соавт. (2002) представили более укрупнённую трёхгрупповую классификацию, учитывающую особенности капсулы и внутреннего содержимого: кисты с чётко визуализируемой эхогенной капсулой; образования с гиперэхогенными включениями и акустической тенью; а также округлые кисты с плотной капсулой и гетерогенным содержимым, включая элементы гнойного распада и погибших сколексов [21].

В последующих исследованиях Brunetti и соавт. (2010) в экспертном консенсусе WHO-IWGE подтвердили, что стадии active (CE1, CE2), transitional (CE3a, CE3b) и inactive (CE4, CE5) служат основой патогенетически обоснованного выбора лечебной тактики, подчёркивая их клиническую значимость при определении стратегии терапии [31]. Аналогичной позиции придерживаются Tamarozzi и соавт. (2021), отмечающие, что классификация WHO-IWGE не только отражает биологическую активность паразита, но и является ориентиром для выбора метода лечения [41].

Шевченко Ю.Л. и Назыров Ф.Г. в монографии «Хирургия эхинококкоза» (2016) обобщили существующие классификационные подходы и предложили комплексную систему, отражающую основные клинико-морфологические и патогенетические особенности заболевания [24]. Тем не менее, даже в этих обзорах подчёркивается вариабельность клинических ситуаций, вследствие чего выбор тактики не всегда определяется одной лишь стадией кисты.

Современная стратегия ведения эхинококкоза печени основывается на интеграции морфологической стадийности по WHO-IWGE с клинико-анатомическими факторами риска и ресурсными возможностями лечебного центра [13; 33; 45]. В качестве методов первой линии выступает ультразвуковое исследование (УЗИ), обеспечивающее достоверное выявление кист, оценку их размеров и внутренней структуры; унификация описания по классификации WHO-IWGE согласует диагностические критерии и повышает прогностическую определённость течения заболевания [10; 12; 17; 30].

Для топографической детализации и оценки распространённости процесса применяются КТ/МСКТ и МРТ, уточняющие взаимоотношения очагов с сосудистыми и билиарными структурами, способствующие раннему распознаванию осложнений и планированию тактики лечения [5; 12]. Дополнительную прогностическую информацию обеспечивает морфометрическое исследование остаточной полости после эхинококкэктомии: количественная характеристика формы, объёма и стеночных изменений коррелирует с риском персистенции полости и рецидива, тем самым дополняя данные лучевой визуализации и уточняя программу послеоперационного наблюдения [18; 29].

Морфометрия тканей зоны поражения и стенки кисты позволяет объективизировать толщину и архитектонику фиброзной капсулы, выраженность воспалительной инфильтрации и степень фиброза; эти параметры критичны при выборе объёма резекции

и оценке репаративного потенциала паренхимы [7; 26]. Иммуногистохимические маркёры (Ki-67, PCNA, Bcl-2, Caspase-3) дополняют морфометрию, характеризуя активность воспалительно-регенераторных процессов и связанную с ними вероятность рецидива [46]. В совокупности морфометрические и иммуногистохимические показатели формируют целостную морфофункциональную картину и служат основанием для индивидуализации хирургической тактики [22].

В лабораторной диагностике важное место занимают серологические методы (прежде всего ИФА и РСК) для выявления антител (IgG) и циркулирующих антигенов *Echinococcus granulosus;* динамика титров после операции используется для раннего распознавания рецидива и контроля эффективности терапии [14; 22]. Иммуногистохимический анализ операционного/биопсийного материала повышает точность интерпретации результатов лечения, подтверждая наличие остаточных паразитарных структур и масштаб фиброзно-воспалительных перестроек [30].

Однако, при множественном эхинококкозе печени ультразвуковая диагностика сталкивается с рядом особенностей. При множественном поражении чувствительность УЗИ снижается: мелкие и глубоко расположенные кисты - особенно в задних сегментах и каудальной доле -могут оставаться невизуализированными, что ведёт к недооценке распространённости и объясняет часть послеоперационных рецидивов (сохранение мелких/сливных очагов) [13; 40]. В этих условиях возрастает значение интраоперационного УЗИ (ИОУЗИ), позволяющего выявлять непальпируемые кисты <30-40 мм, уточнять отношение к сосудисто-билиарным структурам и контролировать радикальность удаления [33; 41].

КТ/МСКТ незаменимы для визуализации кальцинированных стенок, плотных включений и остаточных полостей, а также для оценки связи очагов с магистральными сосудами и желчными протоками; тонкие срезы (1-2 мм) с мультипланарной/3D-реконструкцией повышают точность при заднесегментарном и каудальном расположении кист и при осложнённом течении (прорыв в желчные пути, нагноение, компрессия сосудов) [11; 25; 46].

Множественный эхинококкоз печени рассматривается как один из ведущих факторов рецидивирования, что обусловлено как технической сложностью радикального удаления всех очагов, так и выраженной морфологической и иммуногистохимической гетерогенностью кист. При многоочаговом поражении отмечается различная степень фиброзирования, васкуляризации и воспалительно-деструктивных изменений стенок. Усиленная экспрессия $CD68^{+}$ макрофагов, TGF-β, VEGF и MMP-9 в периферических отделах кист отражает хроническое воспаление, ангиогенез и ремоделирование ткани, создавая условия для персистенции зародышевых элементов и замедленной инволюции остаточных полостей [10; 31; 40].

В этой связи особое внимание уделяется противорецидивной профилактике. Лазерная и фотодинамическая обработка остаточной полости способствует инактивации сколексов, снижению бактериальной контаминации и ускорению репарации [8; 22]. В сочетании с антисколицидными растворами и послеоперационной терапией альбендазолом данные методы позволяют снизить частоту рецидивов и осложнений.

Результаты медикаментозного лечения зависят не только от дозы и длительности курса, но и от морфологических особенностей паразитарного очага, что требует предварительной стратификации пациентов. При крупных и множественных кистах обосновано комбинирование альбендазола с празиквантелом, усиливающее протосколицидный эффект и повышающее паразитологический ответ [26; 37; 39; 44].

Современная хирургическая тактика основана на принципах апаразитарности и органосохранения с максимальным сохранением функциональной паренхимы печени. Согласно рекомендациям ВОЗ (2024) и E-AHPBA, при множественных очагах показан комбинированный подход: предоперационная терапия альбендазолом, радикальное удаление кист и последующее медикаментозное сопровождение, что способствует снижению риска рецидива и улучшению отдалённых результатов лечения [6; 38; 45].

Независимо от объёма вмешательства - радикального или органосохраняющего - ликвидация остаточной полости остаётся ключевым этапом хирургического лечения эхинококкоза печени, во многом определяющим непосредственные и отдалённые результаты. С этой целью применяются различные методы, включая капитонаж, ушивание с формированием дупликатуры, оментопластику и селективное дренирование, а также лазерные и фотодинамические технологии, направленные на снижение микробной контаминации и стимуляцию репарации [15; 16; 22].

Развитие лапароскопической хирургии расширило спектр малоинвазивных вмешательств, однако их применение ограничено поверхностными и технически доступными кистами. При множественных и разнолокализационных очагах, особенно в I, VII, VIII сегментах и каудальной доле, оперативная тактика усложняется, что обусловливает необходимость комбинированных или этапных методик с обязательной антипаразитарной обработкой и дренированием. В случаях невозможности радикального удаления допустимо применение PAIR-технологии в сочетании с пролонгированной терапией альбендазолом [7; 16; 39].

Эффективность хирургического лечения во многом определяется адекватной девитализацией остаточной полости, которая должна носить комплексный характер. С этой целью используются химические протосколицидные средства (гипертонический раствор натрия хлорида, концентрированный глицерин, повидон-йод и др.). Дополнительную стерилизацию обеспечивают физические методы - аргоноплазменная коагуляция, лазерная фотодеструкция и другие технологии, что в совокупности способствует снижению риска рецидива и улучшению отдалённых результатов лечения [2; 11; 32].

Таким образом, вопрос интенсификации санации эхинококковых кист поднимался, но преимущественно фрагментарно и без единого стандарта. В современной литературе тенденция смещается к поиску комбинированных технологий, объединяющих физическое воздействие (лазер, ультразвук, кавитация) и химические агенты (глицерин, декасан, спирт, озон), что обеспечивает синергетическое противопаразитарное действие и ускоряет репаративные процессы.

Результаты клинических наблюдений [22; 46] свидетельствуют, что интеграция морфометрического и иммуногистохимического контроля в протокол обработки остаточной полости позволяет объективно оценить

степень воспалительных изменений и эффективность девитализации. Это создаёт научные предпосылки для разработки индивидуализированных схем профилактики рецидивов и улучшения исходов хирургического лечения эхинококкоза печени.

Комбинированный подход обеспечивает оптимальный баланс между эффективностью радикального удаления паразитарных очагов и минимизацией травматичности вмешательства, что особенно важно при поражении нескольких сегментов печени [4; 44]. Ключевым элементом комбинированного лечения является предоперационная медикаментозная подготовка, направленная на снижение паразитарной активности, уменьшение внутриполостного давления и предотвращение спонтанного разрыва кист. Наиболее обоснованным является применение альбендазола в дозе 10-15 мг/кг/сут в течение 2-4 недель до оперативного вмешательства. По данным Ramia et al. (2018), такая подготовка способствует частичной деградации зародышевых элементов эхинококка и облегчает интраоперационную санацию полости, снижая риск диссеминации сколексов во время манипуляций [38].

**Заключение.** Таким образом, множественный эхинококкоз печени представляет собой комплексную медико-социальную проблему, сочетающую хирургические и эпидемиологические аспекты и требующую междисциплинарного подхода. Его изучение имеет принципиальное значение для оптимизации индивидуального прогноза, профилактики рецидивов и совершенствования организационных мер в эндемичных регионах.

Несмотря на достигнутый прогресс, сохраняется ряд нерешённых научно-практических вопросов. Недостаточно изучены частота и патогенетические механизмы множественного поражения печени и других органов в условиях высокой эндемичности, включая страны Средней Азии. Не определены оптимальные сочетания радикальных, минимально инвазивных вмешательств и антипаразитарной терапии, обеспечивающие минимальный риск рецидива и стандартизированный выбор протосколицидных средств. Ограничены данные о долгосрочных результатах комбинированного лечения с учётом морфометрических и иммуногистохимических критериев эффективности, а также не разработаны единые алгоритмы диспансерного наблюдения пациентов с множественными и резидуальными кистами. Дополнительного изучения требует влияние генетической вариабельности паразита на клиническое течение и чувствительность к терапии, а также уточнение показаний к минимально инвазивным методам при крупных и сложных кистах.

В целом анализ литературы свидетельствует о значительных достижениях современной хирургической тактики при множественном эхинококкозе печени, однако подчёркивает необходимость её дальнейшей стандартизации. Перспективными направлениями являются внедрение объективных морфометрических и иммуногистохимических критериев оценки, унификация протоколов лечения и адаптация рекомендаций ВОЗ и E-AHPBA к условиям стран с высокой эндемичностью.

**Список литературы:**


1. Абдурахманов А.Ш., Каримов Б.К., Туляганов Х.М. Эпидемиология и клинико-хирургические особенности эхинококкоза печени в эндемичных регионах Узбекистана // Здравоохранение Узбекистана. -2021; (6): 34–38.
2. Алиев М.Ж., Калыбеков Т.А., Ниязбеков К.И. Распространенность эхинококкоза и причины ее роста (обзор литературы) // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. -2021. - № 2. - С. 32-37.
3. Ахмадзода С. М. Эпидемиология и профилактика эхинококкоза в Таджикистане // Анналы хирургической гепатологии. - 2023. - Т. 28, № 2. - С. 49-55.
4. Ботиралиев А.Ш., Степанова Ю.А., Жаворонкова О.И. [и др.]. Комбинированное хирургическое лечение множественного двустороннего эхинококкоза печени // - DOI: 10.52090/2542-1646-2021-8-1-36.
5. Гасич О.Ю., Атаева Ф.М. Информативность магнитно -резонансной томографии в распознавании гидатидозного эхинококкоза печени // Бюллетень медицинских интернет-конференций. -2019. - Т. 9, № 8. - С. 327.
6. Гончаров А.Б., Степанова Ю.А., Широков В.С. и др. Успешное хирургическое лечение «сложного» эхинококкоза брюшной полости // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. -2023;33(6):109-120.
7. Григорова А.Н., Минаев С.В., Долгашова М.А. Морфологическая картина эхинококкоза печени при разном клиническом варианте течения // Морфология. - 2019. - Т. 155, № 2. - С. 86.
8. Девятов А. В., Махмудов У. М., Бабаджанов А.Х. Эхинококкоз печени и других органов брюшной полости // Хирургия Узбекистана. - 2009. - №1. - С. 54-56.
9. Ибрагимова Ш. Р., Абдуллаев М. Х., Рахматуллаев А. Р. Клинические и эпидемиологические особенности эхинококкоза печени у пациентов Ферганской долины // Инфекция, иммунитет и фармакология. - 2023. - Т. 11, № 3. - С. 45-52. - DOI: 10.47370/IIPharm.2023.11.3.008.
10. Иванов И.И. Современные подходы к лечению эхинококкоза печени // Журнал хирургии. -2022, №3, с. 45–53.
11. Каниев Ш.А., Баймаханов Ж.Б., Досханов М.О. и др. Современные подходы к лечению эхинококкоза печени (обзор литературы) // Анналы хирургической гепатологии. -2018; 23 (3): 47–56.
12. Кармазановский Г.Г., Степанова Ю.А., Кондратьев Е. В., Сташкив В.И. Эхинококкоз печени: трудности диагностики на ранних стадиях развития и при осложненном течении (обзор литературы) // Анналы хирургической гепатологии. -2021. - Т. 26, № 4. - С. 18-23.
13. Краснов А. О. Актуальное состояние вопросов диагностики и хирургического лечения эхинококкоза печени: обзор литературы // CyberLeninka. Acta Biomedica Scientifica, (Хирургия). - 2022, Том 7, №1. - С.171-181. - doi: 10.29413/ABS.2022-7.1.20.
14. Мазуров В.И., Гайдукова И.З., Ночвай Е.Э. и др. Диссеминированный серо негативный эхинококкоз: трудности диагностики и лечения // Вестник северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Сеченова. -2022. Том 14, №4. –С. 93-100.
15. Мусаев Г.Х., Шарипов Р.Х., Фатьянова А.С., Левкин В.В. Тотальное поражение брюшной полости эхинококкозом // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. - 2019. - № 8. - С. 79-84. - DOI: 10.17116/hirurgia201908179.
16. Нагасбеков М.С., Баймаханов Ж. Б., Каниев Ш. А. и др. Результаты мини-инвазивного лечения (PAIR) при эхинококкозе печени в сравнении с традиционными хирургическими методами // Анналы хирургической гепатологии. -2021. - Т. 26, № 4. - С. 61-68.
17. Нишанов Ф.Н., Отакузиев А.З., Абдуллажанов

Б.Р., Нишанов М.Ф., Галатов А.А. Тактические аспекты диссеминированного и осложненного эхинококкоза органов брюшной полости // Вестник Национального медико-хирургического центра им Н.И. Пирогова. -2015. №4. –С.47-50.

18. Петров П.П. Патогенез эхинококкоза и морфология кист печени // Медицинский журнал. -2023, №4, с. 30–40.

19. Пивсаева В.М. Эпидемиологические особенности эхинококкоза в Российской Федерации // Вестник Росздравнадзора. - 2020. - № 3. - С. 45-49.

20. Сафоев Б.Б., Бахматов Ш. Ш., Икромов Т. Э. Современные взгляды этиопатогенеза, эпидемиологии, диагностики и лечения эхинококковой болезни // Новый день в медицине. - 2019. - № 4 (28). - С. 294-299.

21. Устинов Г.Г., Солощенко М.Ф., Прохорова Е.Г. Ультразвуковая диагностика объемных образований печени // Сборник тезисов Международной конференции по ультразвуковой диагностике, приуроченный к 10-летию кафедры ультразвуковой диагностики Российской медицинской академии последипломного образования МЗ РФ. 17–19 апреля. 2002. Москва // Ультразвуковая и функциональная диагностика. -2002: 2: 215.

22. Хамдамов А.Б., Тоиров А.С. Роль лазерной фотодинамической терапии остаточной полости печени после эхинококкэктомии // Международная конференция, Бухоро. -2022:169-171.

23. Шамсиев А. М., Шамсиев Ж. А., Курбаниязов З. Б., Рахманов К. Э., Давлатов С. С. Эхинококкоз печени: частота встречаемости, патогенез, классификация, диагностика и лечение (обзор литературы) // Клиническая и экспериментальная патология. - Украина, 2018. - Т. 17, № 3 (65). - С. 126-133.

24. Шевченко Ю.Л., Назыров Ф.Г., Акбаров М.М. Современные аспекты хирургии осложненного эхинококкоза печени // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.Н. Пирогова. -2018. - № 4. - С.29-34.

25. Aydin S., Canda M. T., Saritas T. et al. Characteristics of the imaging diagnosis of alveolar echinococcosis // Turkish Journal of Gastroenterology. 2024;35(7):632-646. DOI:10.5152/tjg.2024.24162.

26. Barlybay S. R., Iskakova A. N., Muratov S. S., et al. Epidemiology of human cystic echinococcosis in Kazakhstan: a 15-year retrospective analysis // Tropical Medicine and Infectious Disease. - 2020. - Vol. 5, No. 2. - P. 89-97. - DOI: 10.3390/tropicalmed5020089.

27. Barth T.F.E., Casulli A. Morphological Characteristics of Alveolar and Cystic Echinococcosis Lesions in Human Liver and Bone //Pathogens. -2021. - Vol. 10, N 10. - P. 1326.

28. Beigh A., Darzi M., Bashir S. Et al. Epidemiological and Molecular Characterization of Echinococcus granulosus Isolated from Small Ruminants in Kashmir Valley //India. Iran J Parasitol. -2021;16(3):357–365.

29. Beyhan Y.E., Qobanoglu U., Qelik S. et al. Molecular characterization of human lung and liver cystic echinococcosis isolates in Van Province, Turkey. Acta Trop. 2020;206:105451.

30. Bhalla R. Advances in echinococcosis research: morphometry and immunohistochemistry //Parasitology Today. -2023, 39(2), 85–94.

31. Brunetti E., Kern P., Vuitton D.A. Expert consensus for diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis //Acta Trop. -2010;114(1):1–16.

32. Craig P.S., et al. Echinococcosis: control and prevention strategies // Parasitology International. - 2020. - Vol. 75. - P. 101912. - DOI: 10.1016/j.parint.2020.101912.

33. Corvino A., Sandomenico F., Catalano O. et al. Diagnostic Performance and Confidence of Contrast-Enhanced Ultrasound in the Differential Diagnosis of Cystic and Cysticlike Liver Lesions // AJR Am J Roentgenol. - 2017. - Vol. 209(3). - P. 589-597. - DOI: 10.2214/AJR.16.17062.

34. Joshi U., Subedi R., Jayswal A., Agrawal V. Clinical characteristics and management of the hydatid cyst of the liver: a study from a tertiary care center in Nepal // Journal of Parasitology Research. - 2020. - Vol. 2020. - Article ID 8867744. - 6 p. - DOI: 10.1155/2020/8867744.

35. Johnson M.T., Smith L.K. Liver echinococcosis: epidemiology and clinical management // Hepatology Review. -2022, 58(5), 123-135.

36. Kabiri E.H., El Hammoumi M., Bhairis M. Single-stage versus two-stage surgery of pulmonary and hepatic hydatid cysts // Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska (Polish Journal of Cardio-Thoracic Surgery). - 2021. - Vol. 18, No. 3. - P. 139-144. - DOI: 10.5114/kitp.2021.109374.

37. Piloiu C., Dumitrascu D. L. Albendazole-Induced Liver Injury //Am. J. Ther. -2021. -Vol. 28, N 3. - P. e335-e340.

38. Ramia J.M., Serrablo A., Serradilla M. et al. Major hepatectomy in liver cystic echinococcosis: A bi-centric experience. Retrospective cohort study //Int. J. Surg. -2018;54(pt A):182–186.

39. Richter J., Lindner A.K., Geisel D. et al. Treatment of a giant hepatic echinococcal cyst with percutaneous drainage and in vivo assessment of the protoscolicidal effect of praziquantel //Clin. J. Gastroenterol. -2021;14(3):888–892.

40. Rivadeneira J., Fuenmayor-González L., Hasnaoui A., Ortiz D., Zambrano G., Rojas-Pincheira C., Manterola C. Prognostic factors associated with recurrence in patients undergoing surgery for hepatic cystic echinococcosis: A systematic review protocol. PLoS One. 2025;20(8):e0329235. DOI:10.1371/journal.pone.0329235.

41. Tamarozzi F., Mariconti M., Neumayr A. Diagnostic accuracy of serology for the diagnosis of cystic echinococcosis. PLoS Neglected Tropical Diseases. 2021; 15(5): e0009370.

42. Torgerson P. R., Macpherson C. N. L. The socioeconomic burden of echinococcosis // Acta Tropica. - 2023. - Vol. 242. - Art. 106881. - DOI: 10.1016/j. actatropica.2023.106881.

43. Turkiye Parazitoloji Dergisi. The Impact of Human Cystic Echinococcosis in the Central Asian Region (1990-2019) // Turkiye Parazitoloji Dergisi. - 2024. - Vol. 48, No. 1. - P. 43-51. - DOI: 10.4274/tpd.galenos.2024.64326.

44. Vora P., Mehta S. Antiparasitic therapy in liver hydatid disease: review and protocols //Tropical Medicine & International Health. -2023, 28(3), 210–220.

45. World Health Organization (WHO). Echinococcosis: Key facts. - Geneva: WHO, 2024. - (WHO Fact Sheet No. 377). - URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis (дата обращения: 12.10.2025).

46. Zhang H., Li W. Advances in Immunohistochemical methods for parasitic liver diseases //Parasitology Research. -2022, 121, 2001–2010.

УДК: 616.366 - 089.87

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНДОВИДЕОЛАПАРОДОСТУПА ПРИ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Таджибаев Ш.А.[1], Абдурашидов Ф.Ш.[2], Саминжонов Х.У.[1]*
*[1]Андижанский Государственный Медицинский Институт, г. Андижан.*
*[2]Негосударственное высшее учебное заведение «University of business and science», г. Наманган.*

# MODELING OF ENDOVIDEOLAPAROSCOPIC ACCESS DURING CHOLECYSTECTOMY USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

*Tadjibaev Sh.A.[1], Abdurashidov F.Sh.[2], Saminjonov Kh.U.[1]*
*[1]Andijan State Medical Institute, Andijan.*
*[2]Non-State Higher Educational Institution "University of Business and Science", Namangan.*

# SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANGAN HOLDA XOLESISTEKTOMIYADA ENDOVIDEOLAPARODOSTUPNI MODELLASHTIRISH

*Tadjibaev Sh.A.[1], Abdurashidov F.Sh.[2], Saminjonov X.U.[1]*
*[1]Andijon Davlat Tibbiyot Instituti, Andijon shahri.*
*[2]Nodavlat oliy ta'lim muassasasi "University of Business and Science", Namangan shahri.*

***Аннотация.*** *В рамках работы проведён анализ 176 пациентов с применением мультиспиральной компьютерной томографии и программного комплекса «MedScan AI», основанного на сверточных нейронных сетях. Система обеспечивала автоматическую сегментацию желчного пузыря, определение углового положения органа и виртуальное моделирование оптимальной*
***Ключевые слова:*** *лапароскопическая холецистэктомия, искусственный интеллект, эндовидеолапародоступ, MedScan AI, моделирование, троакары.*

***Annotatsiya:*** *Ish doirasida 176 bemorning ma'lumotlari ko'rib chiqildi, bunda multispiral kompyuter tomografiyasi hamda konvolyutsion neyron tarmoqlariga asoslangan "MedScan AI" dasturiy kompleksi qo'llanildi. Tizim o't pufagini avtomatik segmentatsiya qilish, uning burchak holatini aniqlash va troakarlarni optimal joylashtirishning virtual modellashtirilishini ta'minladi.*
***Kalit so'zlar:*** *laparoskopik xoletsistektomiya, sun'iy intellekt, endovideolaparodostup, MedScan AI, modellashtirish, troakarlar.*

***Abstract:*** *The study analyzed data from 176 patients using multislice computed tomography and the "MedScan AI" software package based on convolutional neural networks. The system provided automatic segmentation of the gallbladder, determination of its angular orientation, and virtual modeling of optimal trocar placement.*
***Keywords:*** *laparoscopic cholecystectomy, artificial intelligence, endovideolaparoscopic access, MedScan AI, modeling, trocars.*

**Введение:** Внедрение технологий компьютерного зрения и глубокого обучения в лапароскопическую хирургию открывает новые возможности для объективизации интраоперационных данных и повышения безопасности па-циентов. Современные исследования демонстрируют, что алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ) способны эффективно моделировать и интерпретировать эндовидеоданные, выполняя задачи от распознавания хирургических фаз до идентификации критических анатомических структур в реальном времени.

Распознавание хирургических фаз и анализ рабочего процесса. Фундаментальным этапом в создании интеллектуальных ассистирующих систем является автоматическое распознавание этапов операции. В исследовании Golany et al. [3] был разработан алгоритм ИИ, который продемонстрировал точность распознавания хирургических фаз на уровне 89%, что сопоставимо с уровнем согласованности между экспертами-хирургами (90%). Однако авторы выявили обратную корреляцию между эффективностью модели и сложностью процедуры: точность снижалась с 92% при стандартных вмешательствах до 81% в клинически сложных случаях, что указывает на необходимость дообучения систем на гетерогенных данных. Подтверждая эти данные, многоцентровое исследование Cheng et al. [1], включавшее анализ 163 видеозаписей, показало общую точность распознавания фаз моделью глубокого обучения на уровне 91,05%. При этом было отмечено значительное увеличение времени выполнения этапа мобилизации треугольника Кало при остром холецистите, что подчеркивает способность ИИ фиксировать вариабельность хирургического процесса в зависимости от патологии. Для автоматизации документации критических событий Mascagni et al. [5] представили платформу EndoDigest, которая с высокой надежностью определяет момент пересечения пузырного протока (средняя абсолютная ошибка 62,8 секунды). Данная система позволяет автоматически формировать короткие видеоклипы, в 91% случаев пригодные для оценки достижения «Критического взгляда безопасности» (Critical View of Safety — CVS), тем самым снижая нагрузку по хранению и анализу полных видеоархивов.

Интраоперационная навигация и идентификация анатомических структур. Ключевым аспектом моделирования эндовидеодоступа является прецизионная визуализация анатомических ориентиров для предотвращения повреждений желчных протоков. Систематический обзор, проведенный Corallino et al. [2], показал, что современные ИИ-системы достигают средней точности (mean average precision) 98% в детекции

билиарных структур. Примечательно, что использование ИИ приводило к изменению хирургической разметки в 27% случаев, причем 70% этих изменений расценивались как бо-лее безопасные, что подтверждает потенциал технологии в профилактике ятрогенных травм. Практическая реализация подобного подхода была продемонстрирована Nakanuma et al. [8] в ходе клинического испытания системы «Smart Endoscopic Surgery» (SES). Внешняя экспертная оценка подтвердила высокую точность детекции анатомических ориентиров с использованием коэффициента Дайс (DICE), что стало первым прецедентом валидации навигационной ИИ-системы в реальной клинической практике. Параллельно с этим, Tokuyasu et al. [9] разработали модель на базе архитектуры YOLOv3 для идентификации четырех ключевых ориентиров, включая борозду Рувьера и общий желчный проток. Несмотря на варьирующую точность для разных структур, использование данной системы визуализации в эксперименте достоверно повышало ситуационную осведомленность хирургической бригады относительно топографии зоны операции.

Оценка критериев безопасности (CVS) и прогнозирование сложности.

Автоматизация оценки достижения «Критического взгляда безопасности» (CVS) представляет собой еще одно важное направление компьютерного моделирования. Kawamura et al. [4] представили программное обеспечение, способное оценивать критерии CVS в реальном времени со скоростью около 6 кадров в секунду. Лучшая модель показала высокие метрики эффективности: точность (precision) 0,971 и полноту (recall) 0,737, что позволяет использовать систему для немедленной обратной связи с хирургом. Дополняя эти результаты, Mascagni et al. [6] использовали глубокие нейронные сети для сегментации гепатоцистной зоны на статических изображениях. Модель продемонстрировала среднюю точность (mAP) 71,9% при оценке выполнения критериев CVS, доказывая возможность надежной алгоритмической интерпретации визуальных данных безопасности. Наряду с анатомической навигацией, ИИ демонстрирует эффективность в предоперационном и интраопе-рационном прогнозировании сложности вмешательства на основе оценки воспаления. Ward et al. [10] обучили модель определять степень воспаления желчного пузыря по шкале Паркленда, достигнув высокой согласованности с экспертной оценкой (альфа Криппендорфа 0,71). Исследование показало, что степень воспаления, определяемая ИИ, коррелирует с длительностью операции и рисками перфорации желчного пузыря, что позволяет оптимизировать логистику операционного блока. Развивая эту тему, Mejía et al. [7] разработали и валидировали фреймворк ENDOLAP-IA на базе YOLOv8 для классификации тяжести воспаления в реальном времени. Модель показала отличную различительную способность (AUC = 0,923) и устранила проблему межличностной вариабельности оценок, характерную для 17% случаев экспертного анализа, обеспечивая стандартизацию принятия решений.

Таким образом, анализ литературы свидетельствует о том, что интеграция искусственного интеллекта в эндовидеохирургию желчнокаменной болезни трансформирует подходы к визуализации и безопасности, обеспечивая объективное моделирование хирургической анатомии и этапов вмешательства. Необходимо отметить, что данное исследование способствует выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан №ПП-358 от 14 октября 2024 года о Стратегии развития технологий ИИ до 2030 года.

**Цель исследования** — разработать и оценить возможности моделирования эндовидеолапародоступа при лапароскопической холецистэктомии с использованием технологий искусственного интеллекта.

**Материал и методы:** Для реализации поставленных задач в период 2023–2025 гг. проводилось комплексное обследование 176 пациентов. Визуализация гепатобилиарной зоны осуществлялась на современном мультиспиральном компьютерном томографе (МСКТ) «Siemens SOMATOM Definition Edge» (Германия) с толщиной среза 0,5 мм. Выбор МСКТ в качестве основного метода моделирования эндовидеодоступов обусловлен возможностью получения высокоточных трансверзальных срезов брюшной полости в проекции желчного пузыря (ЖП), а также построения 3D-реконструкций, что позволяет объективно оценить топографо-анатомические соотношения органов.

Принципиальным отличием методологии исследования стало внедрение в диагностический алгоритм специализированного программного обеспечения «MedScan AI» (версия 2.0). Данная система, основанная на сверточных нейронных сетях (CNN), использовалась для автоматической сегментации желчного пузыря, расчета его объемных характеристик и угловых параметров относительно горизонтальной плоскости. «MedScan AI» позволял проводить виртуальное моделирование установки троакаров, рассчитывая траектории инструментов и прогнозируя риски «фехтования» (пересечения зон действия) манипуляторов. Всего исследовано 176 больных независимо от пола, конституции и патологии желчного пузыря. Обработка данных производилась на рабочей станции с графическим ускорителем NVIDIA RTX A5000, обеспечивающею высокую скорость инференса нейросетевых моделей.

**Результаты и их обсуждение:** Прежде чем приступить к освещению данного раздела работы хотелось бы отметить конкретное определение эндовидеолапародоступа сформулированное искусственным интеллектом. Цитата: «Это этап хирургической операции, заключающийся в проколе передней брюшной стенки, введении специальных портов (троакаров) и оптической системы (видеокамеры) для создания адекватного и рационального рабочего пространства для визуализации органов брюшной полости на мониторе и качественного выполнения всех этапов оперативного вмешательства». Таким образом, в контексте нашего исследования эндовидеолапародоступ — это рациональное и/или адекватное установка троакаров для получения чет-кой и качественной оптической картины «зоны интереса», и создание удобных рабочих углов действия для эндоинструментов (манипуляторов) для производства всех этапов оперативного вмешательства.

На начальном этапе работы анализ томограмм производился в автоматическом режиме с использованием алгоритмов «MedScan AI». Система сегментировала желчный пузырь и строила осевую линию, проходящую от наивысшей точки дна к центру шейки. На основе рассчитанного угла наклона данной оси по отношению к горизонтальной плоскости, ИИ классифицировал анатомо-топографические варианты расположения органа. Программный комплекс «MedScan AI» подтвердил целесообразность выделения трех стандартов взаимоотношений, предоставив количественную верификацию для каждого случая:

I группа – Вертикальный стандарт (Vesicae felleae verticalis norma). Угол наклона оси находится в секторе от 61 до 90 градусов (рис. 1). Анализ MedScan AI: Система идентифицирует высокий угол наклона (>60°). Сегментация показывает проекционное наложение шейки ЖП и кармана Гартмана. Заключение ИИ: Прогнозируется высокий риск инструментального конфликта при стандартной установке портов. Рекомендуется коррекция точек доступа.

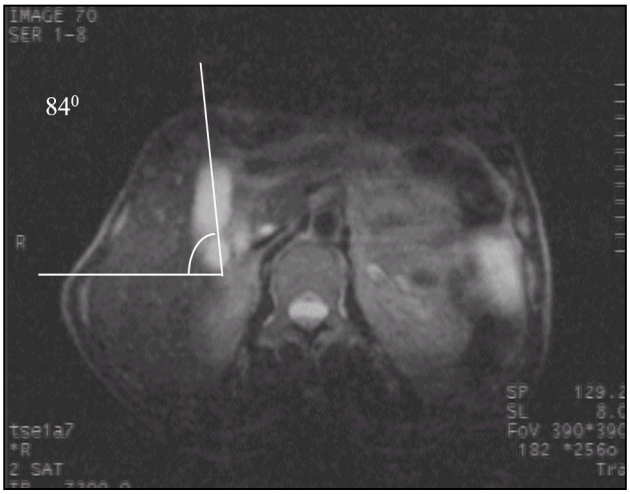



*Рис.1. Вертикальный стандарт (Vesicae felleae verticalis norma).*

II группа – Срединный стандарт (norma mediana). Угол наклона в секторе от 31 до 60 градусов (рис. 2).

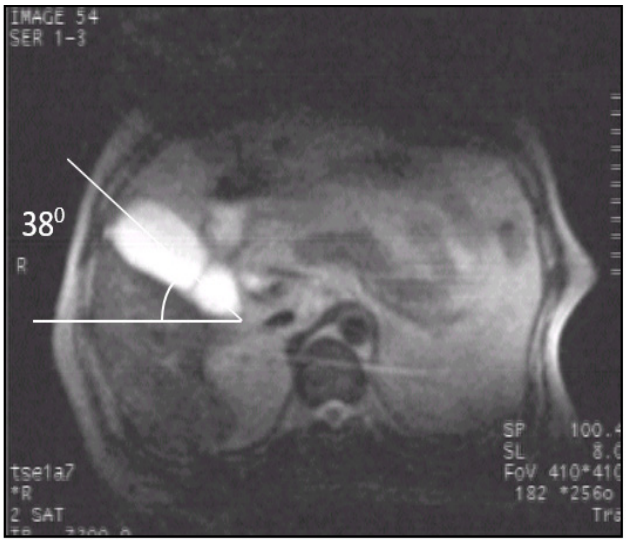



*Рис. 2. Срединный стандарт (norma mediana).*

Анализ MedScan AI: Угол наклона оптимален (45°±10°). Пространственная ориентация органа обеспечивает естественную триангуляцию. Заключение ИИ: Зона безопасности максимальна. Стандартная расстановка троакаров эффективна.

III группа – Горизонтальный стандарт (norma horizontalis). Угол наклона в секторе от 0 до 30 градусов (рис. 3). Анализ MedScan AI: Низкий угол наклона (<30°). Шейка ЖП смещена дорзально и медиально. Заключение ИИ: Затруднен доступ к треугольнику Кало. Требуется изменение угла атаки инструментов или ротационные маневры.

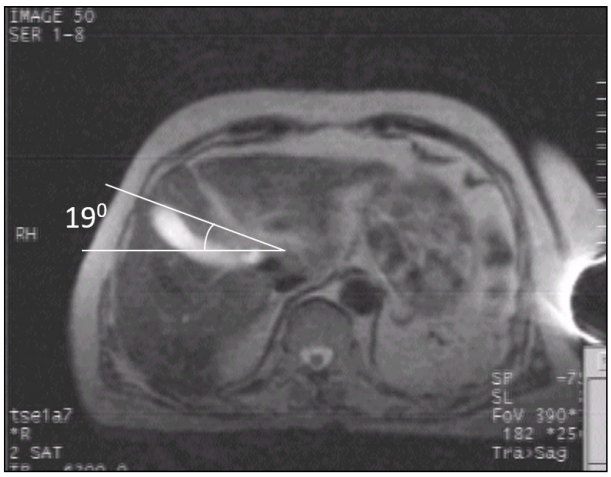



*Рис. 3. Горизонтальный стандарт (norma horizontalis).*

Распределение пациентов по выявленным ИИ стандартам расположения желчного пузыря представлено в таб. 1.

**Характер позиционных вариантов желчного пузыря (верификация MedScan AI).**

*Таблица 1.*

| Характер позиции (Классификация ИИ) | Угловой диапазон (град.) | Abs | % | Индекс сложности доступа (MedScan Score)* |
|---|---|---|---|---|
| Вертикальный стандарт | 61° – 90° | 42 | 23,8 | Высокий (0.85) |
| Срединный стандарт | 31° – 60° | 108 | 61,4 | Низкий (0.21) |
| Горизонтальный стандарт | 0° – 30° | 26 | 14,8 | Средний/ Высокий (0.64) |
| **Всего** | | **176** | **100,0** | |

** Примечание: Индекс сложности рассчитывается ИИ на основе вероятности конфликта инструментов (0 – отсутствие риска, 1 – критический конфликт).*

Как видно из представленных данных, в 108 случаях (61,4%) ИИ вы-явил срединное расположение. Вертикальное расположение обнаружено у 42 пациентов (23,8%), горизонтальное — у 26 (14,8%). Используя «MedScan AI» провели симуляцию введения троакаров для каждого типа расположения с целью оценки эргономики.

При вертикальной позиции (рис. 4) система смоделировала стандартную установку портов. Анализ MedScan AI: Детектировано пересечение векторов действия эпигастрального троакара (Тр.1) и троакара по среднеключичной линии (Тр.2). Угол между инструментами - менее 30° (острый угол). Заклю-чение ИИ: Зоны действия инструментов перекрываются (эффект «sword fighting»). Риск ятрогенного повреждения повышен. Рекомендуется смещение Тр.2 латерально на 3-4 см.

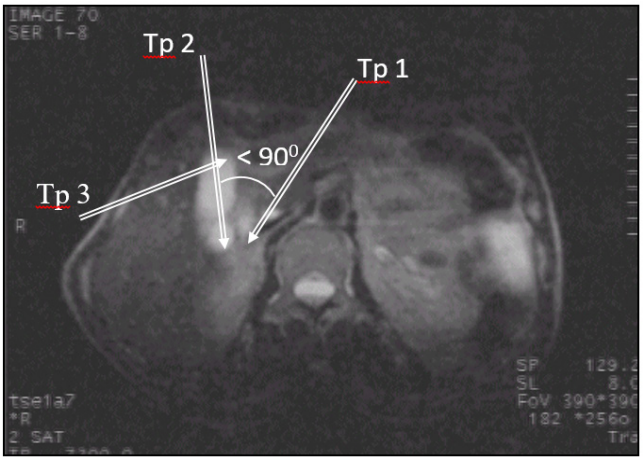



*Рис. 4. Стандартное расположение троакаров при вертикальном стандарте.*

При срединной позиции (рис. 5) моделирование показало наилучшие результаты.

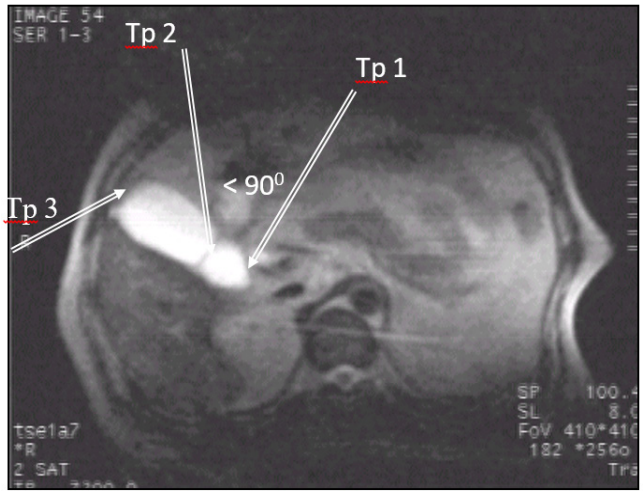



*Рис. 5. Стандартное расположение троакаров при срединной позиции.*

Анализ MedScan AI: Векторы инструментов образуют угол 60-90°. Зоны соприкосновения минимальны.

Заключение ИИ: Обеспечивается свободный доступ к передней и задней стенкам кармана Гартмана. Эргономика оптимальна, риск технических трудностей при диссекции треугольника Кало минимален.

При горизонтальной позиции (рис. 6) система выявила специфические ограничения.

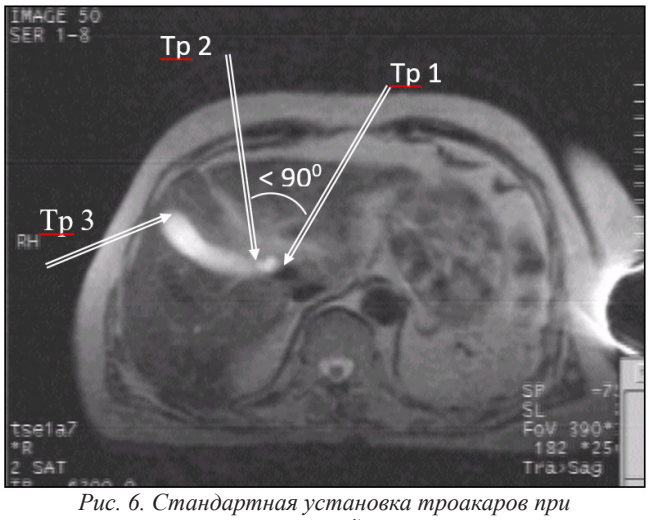



*Рис. 6. Стандартная установка троакаров при горизонтальной позиции.*

Анализ MedScan AI: Визуализируется экранирование задней стенки шейки ЖП телом пузыря. Прямой доступ ограничен. Заключение ИИ: Для адекватной визуализации необходимы дополнительные ротационные движения инструментом в области кармана Гартмана. Система рекомендует использование угловой оптики (30° или 45°) для компенсации угла обзора.

Таким образом, использование ИИ позволило объективно доказать, что нерациональная установка троакаров без учета топографии органа, что определяется на этапе первичной визуальной ревизии, создает прогнозируемые технические трудности, удлиняющие время операции и повышающие риски интраоперационных осложнений.

**Выводы:**

1. Предиктивное моделирование: Интеграция программного комплекса «MedScan AI» в предоперационное планирование позволяет с высокой точностью классифицировать топографо-анатомические варианты расположения желчного пузыря (вертикальный, срединный, горизонтальный), обеспечивая персонифицированный подход к каждому пациенту.

2. Оптимизация доступа: Анализ данных, полученных с помощью искусственного интеллекта, подтверждает, что стандартная схема расстановки троакаров эффективна лишь при срединном расположении органа. В случаях вертикальной или горизонтальной позиции ИИ рекомендует коррекцию точек доступа для предотвращения инструментального конфликта и обеспечения адекватной триангуляции.

3. Клиническая значимость: Применение компьютерного моделирования и ИИ-ассистированной навигации способствует снижению интраопера-ционных рисков, обеспечивая свободное манипулирование в зоне треугольника Кало и улучшая визуализацию критических структур, что является за-логом безопасного выполнения лапароскопической холецистэктомии.

**References:**

1. Cheng K, You J, Wu S, et al. Artificial Intelligence-Based Automated Laparoscopic Cholecystectomy Surgical Phase Recognition and Analysis. Surgi-cal Endoscopy. 2022;36(5):3160-3168. doi:10.1007/s00464-021-08619-3.

2. Corallino D, Balla A, Coletta D, et al. Systematic Review on the Use of Artificial Intelligence to Identify Anatomical Structures During Laparoscopic Cholecystectomy: A Tool Towards the Future. Langenbeck's Archives of Sur-gery. 2025;410(1):101. doi:10.1007/s00423-025-03651-6.

3. Golany T, Aides A, Freedman D, et al. Artificial Intelligence for Phase Recognition in Complex Laparoscopic Cholecystectomy. Surgical Endos-copy. 2022;36(12):9215-9223. doi:10.1007/s00464-022-09405-5.

4. Kawamura M, Endo Y, Fujinaga A, et al. Development of an Artifi-cial Intelligence System for Real-Time Intraoperative Assessment of the Critical View of Safety in Laparoscopic Cholecystectomy. Surgical Endoscopy. 2023;37(11):8755-8763. doi:10.1007/s00464-023-10328-y.

5. Mascagni P, Alapatt D, Urade T, et al. A Computer Vision Platform to Automatically Locate Critical Events in Surgical Videos: Documenting Safety in Laparoscopic Cholecystectomy. Annals of Surgery. 2021;274(1): e93-e95. doi:10.1097/SLA.0000000000004736.

6. Mascagni P, Vardazaryan A, Alapatt D, et al. Artificial Intelligence for Surgical Safety: Automatic Assessment of the Critical View of Safety in Lap-aroscopic Cholecystectomy

Using Deep Learning. Annals of Surgery. 2022;275(5):955-961. doi:10.1097/SLA.0000000000004351.

7. Mejía NAR, De la Cruz Rey S, Cervantes-Sánchez CR, et al. Devel-opment and Validation of the ENDOLAP Artificial Intelligence Framework for Inflammation Severity Classification in Laparoscopic Cholecystectomy: A Cross-Sectional Study. Surgical Endoscopy. 2025. doi:10.1007/s00464-025-12067-8.

8. Nakanuma H, Endo Y, Fujinaga A, et al. An Intraoperative Artificial Intelligence System Identifying Anatomical Landmarks for Laparoscopic Chole-cystectomy: A Prospective Clinical Feasibility Trial (J-Summit-C-01). Surgical Endoscopy. 2023;37(3):1933-1942. doi:10.1007/s00464-022-09678-w.

9. Tokuyasu T, Iwashita Y, Matsunobu Y, et al. Development of an Ar-tificial Intelligence System Using Deep Learning to Indicate Anatomical Land-marks During Laparoscopic Cholecystectomy. Surgical Endoscopy. 2021;35(4):1651-1658. doi:10.1007/s00464-020-07548-x.

10. Ward TM, Hashimoto DA, Ban Y, et al. Artificial Intelligence Predic-tion of Cholecystectomy Operative Course from Automated Identification of Gallbladder Inflammation. Surgical Endoscopy. 2022;36(9):6832-6840. doi:10.1007/s00464-022-09009-z.

UDC: 616.98:578.834+616-001.28

# CLINICAL AND LABORATORY EFFECTS OF TREATING PATIENTS WITH CORONAVIRUS INFECTION AND THEIR SIGNIFICANCE FOR POST-COVID OUTCOMES

*Agzamkhodjaeva N.U.[1], Islamova R.K.[1], Ruzibakieva M.R.[2], Abidova D.E.[3]*
*[1] Profi University, Tashkent.*
*[2] Institute of Human Immunology and Genomics, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent.*
*[3] Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent.*

# КЛИНИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПОСТ-COVID ИСХОДОВ

*Агзамходжаева Н.У.[1], Исламова Р.К.[1], Рузибакиева М.Р.[2], Абидова Д.Э.[3]*
*[1]Profi University, Ташкент.*
*[2]Институт иммунологии и геномики человека АН РУз, Ташкент.*
*[3]Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии, Ташкент.*

# KORONAVIRUS INFEKTSIYASI BILAN KASALLANGAN BEMORLARNI DAVOLASHNING KLINIK VA LABORATOR TA'SIRLARI VA ULARNING POST-COVID NATIJALARI UCHUN AHAMIYATI

*Agzamkhodjaeva N.U.[1], Islamova R.K.[1], Ruzibakieva M.R.[2], Abidova D.E.[3]*
*[1] Profi University, Tashkent.*
*[2] Institute of Human Immunology and Genomics, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent.*
*[3] Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent.*

***Abstract.*** *Despite the accumulated clinical experience, the influence of therapeutic approaches used in the acute phase of COVID-19 on the development of long-term post-COVID consequences remains insufficiently studied. The aim of the study is to evaluate the clinical and laboratory effectiveness of different antiviral regimens in the acute phase of the disease and to determine their significance as factors influencing the formation of post-COVID complications, particularly in patients with arterial hypertension and high cardiovascular risk.*
***Keywords:*** *COVID-19, post-COVID syndrome, antiviral therapy, monoclonal antibodies, arterial hypertension, clinical and laboratory effects.*

***Аннотация.*** *Несмотря на накопленный клинический опыт, влияние терапевтических подходов, применяемых в острой фазе COVID-19, на развитие долгосрочных пост-COVID последствий остаётся недостаточно изученным. Цель исследования — оценить клиническую и лабораторную эффективность различных схем противовирусного лечения в остром периоде заболевания и определить их роль как факторов, влияющих на формирование пост-COVID осложнений, особенно у пациентов с артериальной гипертензией и высоким сердечно-сосудистым риском.*
***Ключевые слова:*** *COVID-19, пост-COVID синдром, противовирусная терапия, моноклональные антитела, артериальная гипертензия, клинические и лабораторные эффекты.*

***Annotatsiya.*** *To‘plangan klinik tajribaga qaramay, COVID-19 ning o‘tkir bosqichida qo‘llaniladigan terapevtik yondashuvlarning uzoq muddatli post-COVID oqibatlar rivojlanishiga ta’siri yetarli darajada o‘rganilmagan. Tadqiqotning maqsadi — kasallikning o‘tkir davrida turli antiviral davolash sxemalarining klinik va laborator samaradorligini baholash hamda ularning post-COVID asoratlar shakllanishiga ta’sirini, xususan arterial gipertenziya va yuqori yurak-qon tomir xavfi bo‘lgan bemorlarda aniqlashdan iborat.*
***Kalit so‘zlar:*** *COVID-19, post-COVID sindromi, antiviral terapiya, monoklonal antitelalar, arterial gipertenziya, klinik va laborator ta’sirlar.*

**Actuality.** Despite the accumulated clinical experience in treating the novel coronavirus infection [5, 8], the impact of various therapeutic approaches during the acute phase of the disease on the development of long-term post-COVID consequences remains insufficiently studied [9, 11,15]. Most early research focused on reducing mortality and the severity of acute COVID-19 [13], while long-term outcomes, including the risk of developing post-COVID syndrome, remained outside the scope of attention for a considerable time [12,14, 20]. Of particular interest is the evaluation of the effectiveness of combined therapeutic regimens, including antiviral drugs and monoclonal antibodies, in patients with high cardiovascular risk [17]. The presence of arterial hypertension and other cardiovascular diseases is considered a significant factor contributing both to the severe course of acute infection and to the persistence of post-COVID symptoms [5, 8].

In this regard, a comprehensive analysis of clinical, laboratory, and immunological parameters in patients with COVID-19 during the acute phase of the disease, depending on the therapeutic regimens applied, appears to be highly relevant [21].

**Aim of the study.** The aim of the present study was to evaluate the clinical and laboratory effectiveness of different therapeutic regimens administered during the acute phase of COVID-19 and to determine their potential role as factors influencing the development of post-COVID complications in the subsequent follow-up period.

**Materials and methods.** Study design and study population. This study was designed as a prospective observational investigation conducted between 2020 and 2023. A total of 302 patients with a confirmed diagnosis of COVID-19 were enrolled. Patient age ranged from 19 to 80 years and older, reflecting the real-world demographic

structure of hospitalized patients with coronavirus infection. The diagnosis of COVID-19 was established based on a positive reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) test for SARS-CoV-2 and/or characteristic findings on chest computed tomography, including bilateral ground-glass opacities and other patterns consistent with viral pneumonia.

All patients were hospitalized during the acute phase of the disease and received standardized clinical monitoring throughout the treatment period. Depending on the antiviral strategy used, patients were allocated into four therapeutic groups. Group 1 included patients treated with remdesivir as part of standard antiviral therapy. Group 2 consisted of patients receiving favipiravir. Group 3 comprised patients treated with a combination of favipiravir and monoclonal antibodies targeting the SARS-CoV-2 spike protein (casirivimab and imdevimab). Group 4 included patients who received remdesivir in combination with monoclonal antibody therapy. The choice of treatment regimen was based on national clinical guidelines in force at the time of patient inclusion and took into account disease severity, comorbid conditions, and contraindications to specific drugs.

Given the high prevalence and clinical relevance of cardiovascular comorbidities in patients with COVID-19, an additional stratification was performed according to the presence or absence of concomitant arterial hypertension. This approach allowed for a more detailed assessment of the influence of baseline cardiovascular status on treatment response and on the formation of conditions potentially predisposing to post-COVID complications. Clinical assessment during hospitalization included daily evaluation of vital parameters, such as oxygen saturation, heart rate, respiratory rate, body temperature, and arterial blood pressure. Laboratory investigations encompassed complete blood count, routine biochemical tests, inflammatory markers, and coagulation parameters, enabling comprehensive monitoring of systemic inflammatory response and treatment dynamics. The applied methodological framework ensured comparability between groups and provided a robust basis for subsequent analysis of clinical and laboratory effects associated with different therapeutic strategies (Table 1).

**Clinical and Demographic Characteristics of Patients and Distribution by Therapeutic Groups.**

*Table 1.*

| Age | remdesivir *(n=97)* | favipiravir *(n=55)* | favipiravir+*mAb* *(n=52)* | remdesivir+*mAb* *(n=98)* |
|---|---|---|---|---|
| 19–29 лет | 12 (12,4%) | 17 (30,9%) | 9 (17,3%) | 4 (4,1%) |
| 30–39 лет | 19 (19,6%) | 12 (21,8%) | 18 (34,6%) | 6 (6,1%) |
| 40–49 лет | 13 (13,4%) | 13 (23,6%) | 12 (23,1%) | 17 (17,3%) |
| 50–59 лет | 27 (27,8%) | 12 (21,8%) | 8 (15,4%) | 17 (17,3%) |
| 60–69 лет | 23 (23,7%) | 8 (14,5%) | 7 (13,5%) | 35 (35,7%) |
| 70–79 лет | 3 (3,1%) | 4 (7,3%) | 6 (11,5%) | 15 (15,3%) |
| 80 лет + | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 2 (3,8%) | 4 (4,1%) |
| male | 52 (53,6%) | 27 (49,1%) | 22 (42,3%) | 58 (59,2%) |
| female | 45 (46,4%) | 28 (50,9%) | 30 (57,7%) | 40 (40,8%) |
| total patients | 97 (100%) | 55 (100%) | 52 (100%) | 98 (100%) |

**Methods of Clinical and Laboratory Assessment**. During hospitalization, all patients underwent dynamic clinical evaluation, including regular recording of body temperature, respiratory rate, heart rate, oxygen saturation, and arterial blood pressure.Laboratory assessment comprised complete blood count and biochemical blood analysis, evaluation of inflammatory markers (C-reactive protein and interleukin-6), parameters of the hemostatic system (D-dimer), as well as immunological markers, including IgM and IgG antibodies to SARS-CoV-2.

Instrumental diagnostics included multislice computed tomography of the chest with assessment of the extent of lung parenchymal involvement.

Statistical data processing was performed using standard methods of variation statistics. Quantitative variables were presented as mean ± standard deviation (M±SD) or as median with interquartile range, depending on data distribution. Intergroup comparisons were conducted using Student's t-test and the chi-square ($\chi^2$) test. Differences were considered statistically significant at $p<0.05$.

**Results.** Analysis of baseline clinical and demographic characteristics demonstrated comparability of the study groups in terms of age, sex, and severity of pulmonary involvement. The prevalence of concomitant arterial hypertension was 49.7% [8], reflecting the real-world structure of hospitalized patients with COVID-19.

Dynamics of Clinical Indicators During Hospitalization

Against the background of ongoing therapy, all groups demonstrated positive dynamics of clinical indicators; however, the most pronounced improvement was observed in patients receiving combination regimens that included monoclonal antibodies. In these groups, oxygen saturation recovery occurred more rapidly, and hemodynamic parameters stabilized sooner (Table 2).

**Changes in Major Vital Parameters.**

*Table 2.*

| Parameter | | remdesivir *(n=97)* | favipiravir *(n=55)* | favipiravir+*mAb* *(n=52)* | remdesivir+*mAb* *(n=98)* |
|---|---|---|---|---|---|
| Saturation % before | M±SD | 91,01±1,50 | 92,05±1,18 | 91,41±12,23 | 90,77±9,04 |
| | Median (min–max) | 91 (88–96) | 92 (86–93) | 93 (1,14–95) | 92 (1,52–94) |
| *p* | | *<0,001* | *<0,001* | *0,086* | *0,005* |
| Saturation % before | M±SD | 93,34±2,05 | 94,22±1,20 | 95,29±12,74 | 94,52±9,45 |
| | Median (min–max) | 94 (88–99) | 95 (90–96) | 97 (1,52–99) | 96 (2,04–98) |
| Pulse before, bpm | M±SD | 97,74±9,06 | 98,84±9,13 | 101,27±16,14 | 103,62±12,99 |
| | Median (min–max) | 96 (70–122) | 96 (78–122) | 102 (9,61–125) | 102 (8,65–124) |
| *p* | | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* |
| Pulse after, bpm | M±SD | 83,01±6,33 | 85,15±6,36 | 81,24±12,34 | 80,78±10,82 |
| | Median (min–max) | 82 (64–102) | 85 (72–102) | 82 (6,94–98) | 80 (7,58–107) |
| Temperature °C before | M±SD | 37,48±0,63 | 37,61±0,47 | 37,16±4,97 | 37,35±3,70 |
| | Median (min–max) | 37,5 (36,2–39,2) | 37,6 (36–39,5) | 37,7 (0,41–38,5) | 37,6 (0,44–39,0) |
| *p* | | *<0,001* | *<0,001* | *0,338* | *0,042* |
| Temperature °C after | M±SD | 36,53±0,29 | 36,48±0,25 | 36,55±0,17 | 36,28±3,60 |
| | Median (min–max) | 36,5 (35,8–38,3) | 36,5 (35,8–37,1) | 36,6 (36,0–36,8) | 36,6 (0,16–37,6) |

*Note: p — the level of statistical significance of differences between values in dynamics within each group (statistically significant at p<0.05).*

In patients with concomitant arterial hypertension, combination therapy was associated with earlier achievement of target blood pressure values.

Analysis of laboratory data showed that the use of monoclonal antibodies was accompanied by a more pronounced decrease in C-reactive protein, interleukin-6, and D-dimer levels. This dynamic indicates more effective suppression of the systemic inflammatory response and reduced activity of the coagulation cascade (Table 3). Immunological analysis demonstrated a more favorable profile of humoral response in patients receiving combination therapy, which may be relevant for subsequent post-COVID outcomes.

**Dynamics of Major Inflammatory and Coagulation Blood Parameters.**

*Table 3.*

| Parameter | | remdesivir *(n=97)* | favipiravir *(n=55)* | favipiravir+*mAb* *(n=52)* | remdesivir+*mAb* *(n=98)* |
|---|---|---|---|---|---|
| CRP before | M±SD | 27,55±32,29 | 32,12±36,18 | 37±39 | 44,95±40,62 |
| | Median (min–max) | 13,5 (0,4–245,1) | 16,4 (0,5–183,0) | 23,4 (0,9–165) | 36,2 (0,5–184,3) |
| *p* | | *<0,001* | *0,004* | *0,005* | *<0,001* |
| CRP after | M±SD | 10,47±16,42 | 14,90±22,73 | 20,8±25,4 | 19,26±27,32 |
| | Median (min–max) | 3,0 (0,1–100,5) | 4,6 (0,4–126,0) | 23,45 (0,9–165) | 10,6 (0,30–120,3) |
| D-dimer before | M±SD | 384,98±522,24 | 460,38±610,43 | 517±711 | 364,29±417,21 |
| | Median (min–max) | 235,6 (17,1–3161,5) | 295 (20–3340) | 253 (33–2986) | 217 (16,8–1765) |
| *p* | | *0,024* | *0,11* | *0,12* | *0,0002* |
| D-dimer after | M±SD | 237,18±370,70 | 300,32±412,50 | 300,32±412,50 | 184,58±215,87 |
| | Median (min–max) | 135,6 (10,2–2386) | 184 (15–2520) | 184 (15–2520) | 96,6 (36,3–878,8) |
| Ferritin before | M±SD | 377,63±360,21 | 370,6±370,9 | 316,1±364,1 | 299,7±348,7 |
| | Median (min–max) | 246 (2,8–1645) | 223 (9,21–1893) | 191 (5,35–1556) | 246 (10,8–2011) |
| *p* | | *0,0012* | *0,042* | *0,037* | *0,068* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ferritin after | M±SD | 515,37±482,98 | 448,2±431,4 | 398,5±494,0 | 397,2±522,5 |
| | Median (min–max) | 286 (6,49–2138) | 231 (8,3–2471) | 197,5 (14,5–1998) | 212 (2,89–2376) |
| Procalcitonin before | M±SD | 0,31±1,31 | 0,17±0,26 | 0,40±0,80 | 0,10±0,10 |
| | Median (min–max) | 0,09 (0,01–8,06) | 0,05 (0,01–1,2) | 0,09 (0,01–2,87) | 0,03 (0,01–0,64) |
| *p* | | 0,023 | 0,041 | 0,089 | 0,119 |
| Procalcitonin after | M±SD | 0,53±9,92 | 0,13±0,17 | 0,20±0,20 | 0,10±0,10 |
| | Median (min–max) | 0,10 (0,01–100,0) | 0,05 (0,01–0,76) | 0,11 (0,01–0,76) | 0,05 (0,0–0,38) |
| interleukin-6 before | M±SD | 11,62±13,74 | 12,57±14,55 | 10,0±11,6 | 18,8±21,6 |
| | Median (min–max) | 4,80 (0,20–70,30) | 7,0 (0,33–81,06) | 5,48 (0,59–43,7) | 11,11 (0,74–99,5) |
| *p* | | <0,001 | 0,053 | 0,072 | 0,145 |
| interleukin-6 after | M±SD | 5,48±10,02 | 6,62±10,38 | 5,5±11,0 | 10,6±33,1 |
| | Median (min–max) | 1,42 (0,01–96,0) | 1,66 (0,01–64,9) | 1,63 (0,06–43,4) | 1,44 (0,05–177) |

*Note: p — the level of statistical significance of differences between values in dynamics within each group (statistically significant at p<0.05.*

According to chest MSCT data, patients receiving monoclonal antibodies demonstrated a more rapid reduction in the volume of lung tissue involvement. The proportion of patients with pronounced positive radiological dynamics was significantly higher in the combination therapy groups (Table 4).

**General indicators of treatment effectiveness.**

*Table 4.*

| Parameter | | remdesivir *(n=97)* | favipiravir *(n=55)* | favipiravir+*mAb* *(n=52)* | remdesivir+*mAb* *(n=98)* |
|---|---|---|---|---|---|
| MSCT before, % | M±SD | 12,34±6,22 | 11,35±5,72 | 12,37±9,04 | 17,51±10,7 |
| | Median (min–max) | 10 (2–35) | 10 (2–30) | 10 (3–45) | 15 (2–48) |
| *p* | | *0,001* | *0,004* | *<0,0001* | *<0,0001* |
| MSCT after, % | M±SD | 8,91±7,88 | 7,92±6,48 | 2,31±3,87 | 6,59±8,3 |
| | Median (min–max) | 8 (0–40) | 6 (0–32) | 0 (0–15) | 5 (0–45) |
| Adverse events ≤ 24 h | M±SD | 1,08±0,28 | 1,05±0,23 | 1,02±0,14 | 1,01±0,1 |
| | Median (min–max) | 1 (1–2) | 1 (1–2) | 1 (1–2) | 1 (1–2) |
| Evaluation of treatment effectiveness Scores | M±SD | 2,66±0,58 | 2,75±0,5 | 2,96±0,19 | 2,79±0,52 |
| | Median (min–max) | 3 (1–3) | 3 (1–3) | 3 (2–3) | 3 (0–3) |
| Tolerance assessment Scores | M±SD | 3,90±0,39 | 3,87±0,45 | 3,88±0,33 | 3,87±0,37 |
| | Median (min–max) | 4 (1–4) | 4 (2–4) | 4 (3–4) | 4 (2–4) |
| Days of treatment | M±SD | 12,44±3,88 | 11,90±3,72 | 11,95±3,66 | 9,85±2,81 |
| | Median (min–max) | 12 (6–24) | 12 (6–23) | 12 (6–23) | 9 (2,5–20) |

*Note: p — the level of statistical significance of differences between values in dynamics within each group (statistically significant at p<0.05).*

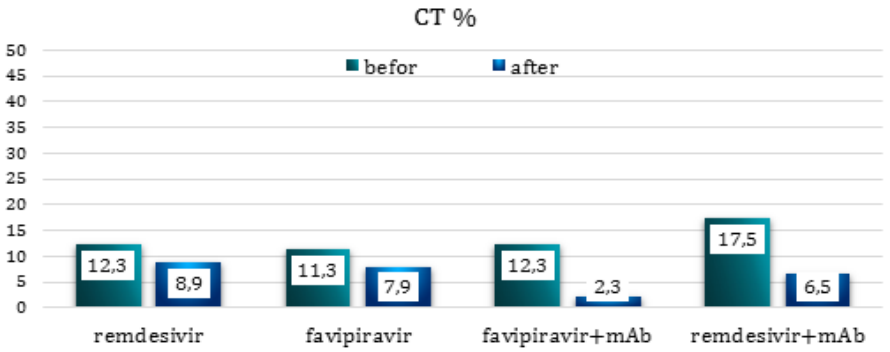



*Figure 1. Dynamics of lung involvement according to MSCT data.*

Dynamics of lung involvement according to MSCT data, where the diagram shows that the best recovery result of lung lesions was observed in the group treated with antiviral drugs in combination with monoclonal antibodies (Figure 1)

The obtained data indicate that the choice of therapeutic strategy in the acute phase of COVID-19 has a significant impact on clinical and laboratory parameters and may create prerequisites for the development or, conversely, prevention of post-COVID complications [11, 15]. A particularly significant effect of combination therapy was revealed in patients with arterial hypertension [5, 8], which emphasizes the need for an individualized approach to the treatment of this category of patients.

**Conclusions.** Combination therapy regimens for COVID-19 that include monoclonal antibodies are characterized by higher clinical and laboratory effectiveness compared to standard antiviral therapy [9, 12].

The use of monoclonal antibodies is associated with a more pronounced reduction in markers of systemic inflammation and coagulation [17]. In patients with arterial hypertension, combination therapy contributes to faster clinical improvement and stabilization of hemodynamic parameters [5,8].

The obtained results substantiate the feasibility of applying personalized therapeutic approaches in the acute phase of COVID-19 to reduce the risk of developing post-COVID complications [14, 20, 21].

**References:**


1. Абдульянов И.В., Амиров Н.Б., Гайсин М.Р., Каипов А.Э., Абдрахманова А.И. Роль микроРНК в развитии фибрилляции предсердий у пациентов с клапанной патологией сердца // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2020. – Т.19, №5. – С.142–150.
2. Айтбаев К.А., Муркамилов И.Т., Фомин В.В. Циркулирующие микроРНК как потенциальные биомаркеры хронической болезни почек // Терапевтический архив. – 2019. – Т.91, №6. – С.133–138.
3. Арутюнов А.К., Мартыненко А.В. Критерии отбора пациентов с острым кардиологическим событием для коррекции стрессоустойчивости и социальной адаптации в период пандемии COVID-19 // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2021. – №2(78). – С.160–164.
4. Арутюнов Г.П., Костюкевич О.И. Постковидный синдром: клинические аспекты и подходы к реабилитации // Терапевтический архив. – 2021. – Т.93, №9. – С.102–110.
5. Бойцов С.А., Драпкина О.М. COVID-19 и сердечно-сосудистая система: от острого поражения к отдалённым последствиям // Кардиология. – 2021. – Т.61, №6. – С.4–12.
6. Мартынов А.И., Моисеев С.В. Постковидные состояния: клиническая характеристика и нерешённые вопросы // Клиническая медицина. – 2021. – №99(8). – С.5–12.
7. Рузибакиева М.Р., Абидова Д.Э., Агзамходжаева Н.У. Долгосрочные последствия COVID-19: клинико-функциональная динамика Long COVID и сердечно-сосудистых осложнений // Илм-фан хабарномаси. – 2025. – №11. – С.4481–4485.
8. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В. Артериальная гипертензия и COVID-19: клинические уроки пандемии // Системные гипертензии. – 2021. – №2. – С.5–12.
9. Carfì A., Bernabei R., Landi F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19 // JAMA. – 2020. – Vol.324(6). – P.603–605.
10. Crook H., Raza S., Nowell J., Young M., Edison P. Long COVID—mechanisms, risk factors, and management // BMJ. – 2021. – Vol.374. – n1648.
11. Davis H.E., McCorkell L., Vogel J.M., Topol E.J. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations // Nature Reviews Microbiology. – 2023. – Vol.21. – P.133–145.
12. Greenhalgh T., Knight M., A'Court C., Buxton M., Husain L. Management of post-acute COVID-19 in primary care // BMJ. – 2020. – Vol.370. – m3026.
13. Huang C., Huang L., Wang Y. et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital // The Lancet. – 2021. – Vol.397. – P.220–232.
14. Lopez-Leon S., Wegman-Ostrosky T., Perelman C. et al. More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review // Scientific Reports. – 2021. – Vol.11. – 16144.
15. Nalbandian A., Sehgal K., Gupta A. et al. Post-acute COVID-19 syndrome // Nature Medicine. – 2021. – Vol.27. – P.601–615.
16. National Institutes of Health (NIH). Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection (PASC). – NIH, 2022.
17. Puntmann V.O., Carerj M.L., Wieters I. et al. Outcomes of cardiovascular magnetic resonance imaging in patients recently recovered from COVID-19 // JAMA Cardiology. – 2020. – Vol.5(11). – P.1265–1273.
18. Sudre C.H., Murray B., Varsavsky T. et al. Attributes and predictors of long COVID // Nature Medicine. – 2021. – Vol.27. – P.626–631.
19. Vabret N., Britton G.J., Gruber C. et al. Immunology of COVID-19: current state of the science // Nature Reviews Immunology. – 2020. – Vol.20. – P.363–374.
20. World Health Organization. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus. – WHO, 2021.
21. Xiong Q., Xu M., Li J. et al. Clinical sequelae of COVID-19 survivors // Clinical Microbiology and Infection. – 2021. – Vol.27. – P.89–95.
22. Yong S.J. Long COVID or post-COVID-19 syndrome: putative pathophysiology and risk factors // Medical Hypotheses. – 2021. – Vol.149. – 110538.

УДК: 616.98:578.834+616.13+616-001.28

## AGT T174M И JAK2 V612PHE: КЛЮЧ К СОСУДИСТЫМ ОСЛОЖНЕНИЯМ LONG COVID

*Агзамходжаева Н.У.[1], Исламова Р.К.[1], Рузибакиева М.Р.[2], Абидова Д.Э.[3]*
*[1]Profi University, Ташкент.*
*[2]Институт иммунологии и геномики человека АН РУз, Ташкент.*
*[3]Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии, Ташкент.*

## AGT T174M VA JAK2 V612PHE: LONG COVID TOMIR ASORATLARIGA KALIT

*Agzamxodjayeva N.U.[1], Islamova R.K.[1], Ruzibakieva M.R.[2], Abidova D.E.[3]*
*[1] Profi University*
*[2] O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi immunologiyasi va inson genomikasi instituti*
*[3] Respublika ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy kardiologiya tibbiyot markazi.*

## AGT T174M AND JAK2 V612PHE: THE KEY TO VASCULAR COMPLICATIONS OF LONG COVID

*Agzamkhodjaeva N.U.[1], Islamova R.K.[1], Ruzibakieva M.R.[2], Abidova D.E.[3]*
*[1] Profi University, Tashkent.*
*[2] Institute of Human Immunology and Genomics, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent.*
*[3] Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent.*

***Аннотация.*** *В работе изучены ассоциации генетических полиморфизмов AGT T174M, JAK2 V612Phe, IL6 -174G>C и EDN1 Lys198Asn с Long COVID у пациентов с артериальной гипертензией. Проведено генотипирование 174 участников методом аллель-специфической ПЦР и статистический анализ. Установлено, что генотип TM полиморфизма AGT T174M и генотип GG полиморфизма JAK2 V612Phe достоверно чаще встречаются у пациентов с Long COVID и артериальной гипертензией, что связано со снижением уровней miR-155 и miR-28. Полиморфизмы IL6 и EDN1 статистически значимых различий не показали. Полученные данные свидетельствуют о роли AGT T174M и JAK2 V612Phe как факторов генетической предрасположенности к более тяжелому сосудистому течению Long COVID на фоне артериальной гипертензии.*
***Ключевые слова:*** *Long COVID, артериальная гипертензия, генетический полиморфизм, AGT T174M, JAK2 V612Phe, microRNA.*

***Annotatsiya.*** *Tadqiqotda AGT T174M, JAK2 V612Phe, IL6 -174G>C va EDN1 Lys198Asn gen polimorfizmlarining Long COVID bilan arterial gipertenziyaga ega bemorlarda assotsiatsiyalari o‘rganildi. 174 ishtirokchida genotiplash allel-spesifik PCR usuli bilan amalga oshirildi va statistik tahlil o‘tkazildi. AGT T174M polimorfizmining TM genotipi hamda JAK2 V612Phe polimorfizmining GG genotipi Long COVID va arterial gipertenziya bilan bemorlarda ishonchli darajada ko‘proq uchrashi aniqlanib, miR-155 va miR-28 darajalarining pasayishi bilan bog‘liq ekanligi ko‘rsatildi. IL6 va EDN1 polimorfizmlari statistik ahamiyatli farqlarni ko‘rsatmadi. Olingan natijalar AGT T174M va JAK2 V612Phe polimorfizmlarining Long COVIDning arterial gipertenziya fonida og‘irroq tomir kechishiga genetik moyillik omillari sifatida rolini tasdiqlaydi.*
***Kalit so‘zlar:*** *Long COVID, arterial gipertenziya, genetik polimorfizm, AGT T174M, JAK2 V612Phe, microRNA.*

***Abstract.*** *This study examined associations of genetic polymorphisms AGT T174M, JAK2 V612Phe, IL6 -174G>C, and EDN1 Lys198Asn with Long COVID in patients with arterial hypertension. Genotyping of 174 participants was performed using allele-specific PCR, followed by statistical analysis. The TM genotype of AGT T174M and the GG genotype of JAK2 V612Phe were significantly more frequent in patients with Long COVID and hypertension, correlating with reduced levels of miR-155 and miR-28. Polymorphisms of IL6 and EDN1 showed no statistically significant differences. These findings suggest that AGT T174M and JAK2 V612Phe polymorphisms may represent genetic predisposition factors for more severe vascular manifestations of Long COVID in the context of arterial hypertension.*
***Keywords:*** *Long COVID, arterial hypertension, genetic polymorphism, AGT T174M, JAK2 V612Phe, microRNA.*

**Актуальность.** После перенесенной инфекции COVID-19 у значительного числа пациентов наблюдается стойкое повышение Артериального давления. Согласно данным литературы, новая или обострившаяся Артериальная гипертензия развивается у 12–20% переболевших [13,12]. У таких пациентов повышается риск инфаркта миокарда, инсульта и сердечной недостаточности [10,5]. Механизмы включают персистирующее воспаление, повреждение эндотелия сосудов, активацию ренин-ангиотензиновой системы (РАС) и образование микротромбов [1,11]. Однако не у всех пациентов проявляются эти осложнения, что указывает на наличие индивидуальной генетической уязвимости. В настоящем исследовании анализируются полиморфизмы генов, ассоциированные с АГ и воспалением: AGT T174M (ангиотензиноген), JAK2 V612Phe (путь JAK/STAT), IL6 -174G>C (интерлейкин-6) и EDN1 Lys198Asn (Эндотелин-1). Эти варианты изучались в острой фазе COVID-19 и при эссенциальной АГ [6,7,8], но данные по Long COVID ограничены.

Научная новизна состоит в оценке влияния этих полиморфизмов на стойкую АГ у пациентов с Long COVID в узбекской популяции, с учетом молекулярных маркеров (микроРНК), изученных в предыдущей работе авторов.

**Цель исследования** — определить ассоциации указанных полиморфизмов с развитием стойкой АГ при Long COVID и их взаимосвязь с микрорнк.

**Материалы и методы**. Исследование проведено на базе клиники Зангиота №2 и лаборатории Института Иммунологии и геномики человека АН РУз. Получено согласие этического комитета и информированное согласие участников.

Включены 174 пациента: 50 с Long COVID и АГ

(группа 1), 52 с Long COVID без АГ (группа 2), 72 здоровых контроля (группа 3). Критерии включения: Возраст 18–65 лет, подтвержденный COVID-19 более 6 мес. Назад, наличие симптомов Long COVID (по WHO). Исключение: Другие хронические заболевания, прием гипотензивных препаратов до COVID-19.

Генотипирование проведено методом аллель-специфической ПЦР на ДНК из венозной крови. Праймеры и зонды разработаны авторами для SNP: AGT T174M (RS4762), JAK2 V612Phe (RS77375493), IL6 -174G>C (RS1800795), EDN1 Lys198Asn (RS5370).

Статистический анализ: $\chi^2$-тест Пирсона для частот генотипов, отношение шансов (OR) с 95% доверительным интервалом (ДИ), многофакторная линейная регрессия. Обработка в SPSS 26.0, уровень значимости $p<0,05$..

**Результаты.** Сначала общая картина. По IL6 -174G>C и EDN1 Lys198Asn различий между группами нет — p=0,529 и p=0,408 (таблицы 3 и 4). Эти варианты в нашей выборке не сыграли роли.

А вот AGT T174M и JAK2 V612Phe — да. Генотип TM AGT в группе с АГ встречался чаще (p=0,014 при детальном сравнении), GG JAK2 тоже значимо преобладал (p=0,004). Полные данные по $\chi^2$ в таблицах 1 и 2:

**Анализ AGT T174M в группе без АГ в зависимости от AGT T174M в группе с АГ.**

*Таблица 1*

| Показатель | Категории | AGT T174M в группе с АГ | | | χ2 | df | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TM | TT | MM | | | |
| AGT T174M в группе без АГ | TM | 5 (26,3) | 8 (29,6) | 0 (0,0) | 3,288 | 4 | 0,511 |
| | TT | 13 (68,4) | 19 (70,4) | 4 (100,0) | | | |
| | MM | 1 (5,3) | 0 (0,0) | 0 (0,0) | | | |

*(вставь как таблицу с $\chi^2=3,288$; df=4; p=0,511 и деталями по TM/TT/MM).*

**Анализ JAK2 V612P в группе без АГ в зависимости от JAK2 V612P в группе с АГ.**

*Таблица 2*

| Показатель | Категории | JAK2 V612P в группе с АГ | | Т.К.Ф. | df | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | GT | GG | | | |
| JAK2 V612P в группе без АГ | GT | 0 (0,0) | 3 (7,0) | 1 | – | 1,000 |
| | GG | 7 (100,0) | 40 (93,0) | | | |

**Анализ IL-6 C174G в группе без АГ в зависимости от IL-6 C174G в группе с АГ.**

*Таблица 3*

| Показатель | Категории | IL-6 C174G в группе с АГ | | | χ2 | df | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | GG | CC | CG | | | |
| IL-6 C174G в группе без АГ | GG | 12 (40,0) | 2 (40,0) | 4 (26,7) | 3,172 | 4 | 0,529 |
| | CC | 4 (13,3) | 2 (40,0) | 3 (20,0) | | | |
| | CG | 14 (46,7) | 1 (20,0) | 8 (53,3) | | | |

**Анализ EDN L198A в группе без АГ в зависимости от EDN L198A в группе с АГ.**

*Таблица 4*

| Показатель | Категории | EDN L198A в группе с АГ | | | χ2 | df | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TT | GT | GG | | | |
| EDN L198A в группе без АГ | TT | 1 (33,3) | 3 (13,6) | 3 (12,0) | 3,986 | 4 | 0,408 |
| | GT | 1 (33,3) | 12 (54,5) | 8 (32,0) | | | |
| | GG | 1 (33,3) | 7 (31,8) | 14 (56,0) | | | |

**Анализ ΔCt (mir-155) в группе с АГ в зависимости от ΔCt (mir-28) в группе с АГ, AGT T174M в группе с АГ, JAK2 V612P в группе с АГ, IL-6 C174G в группе с АГ, EDN L198A в группе с АГ, ΔCt (mir-155) в группе без АГ, ΔCt (mir-28) в группе без АГ**

*Таблица 5*

| | B | Стд. ошибка | t | p |
|---|---|---|---|---|
| Intercept | 2,000 | 1,752 | 1,142 | 0,260 |
| ΔCt (mir-28) в группе с АГ | -0,161 | 0,073 | -2,190 | 0,034* |
| AGT T174M в группе с АГ: TT | -2,947 | 1,185 | -2,487 | 0,017* |
| AGT T174M в группе с АГ: MM | 4,925 | 2,397 | 2,055 | 0,046* |
| JAK2 V612P в группе с АГ: GG | -6,453 | 2,134 | -3,024 | 0,004* |

** – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).*

Самое интересное — именно в этой таблице 5. Уровень ΔCt miR-155 независимо связан с уровнем miR-28 (B=–0,161; p=0,034), с генотипами AGT TT и MM (B=–2,947 и +4,925; p=0,017 и 0,046), с JAK2 GG (B=–6,453; p=0,004). То есть эти генотипы влияют на микроРНК даже после учёта остальных факторов.

Обсуждение. Полиморфизмы IL6 и EDN1 не показали значимых ассоциаций, что может быть связано с тяжестью инфекции или этническими особенностями [12,8]. Напротив, AGT T174M (tm) и JAK2 V612Phe (GG) ассоциированы с риском АГ, что согласуется с данными по азиатским популяциям [6,10]. Эти генотипы коррелируют со снижением mir-155 и mir-28, формируя цепочку: Генетика → дисрегуляция микрорнк → персистирующее воспаление → сосудистые изменения [13,5].

Согласно [10], JAK2 GG усиливает JAK/STAT-путь после COVID-19. Отличия от [4] могут быть связаны с размером выборки.

Ограничения: Наблюдательный дизайн, относительно малый объем выборки (174). Необходимы проспективные исследования для подтверждения причинно-следственных связей.

Практическая значимость: Генотипирование AGT и JAK2 может использоваться для выделения групп высокого риска, с коррекцией терапии [12,13].

**Выводы.** Полученные данные указывают, что полиморфизмы IL6 и EDN1 не играют значимой роли в развитии АГ при Long COVID в изученной популяции. Напротив, AGT T174M (TM-генотип) и JAK2 V612Phe (GG-вариант) являются факторами генетической предрасположенности, ассоциированными со снижением микрорнк и тяжелым сосудистым течением. Эти генотипы влияют на микрорнк независимо от других факторов, что подтверждает их роль в патогенезе.

В клинической практике рекомендуется рассмотреть генотипирование по AGT и JAK2 для пациентов с стойкой АГ после COVID-19, что позволит оптимизировать мониторинг и терапию.

**Список литературы:**


1. Chazova I.E. et al. Consensus of experts... arterial hypertension and post-COVID syndrome... Sistemnye gipertenzii. 2022;19(3):5–13.
2. Naletov S.V. et al. Correction of endothelial regulation... Vyatskiy meditsinskiy vestnik. 2024;81(1):9–13.
3. Naletova O.S. et al. Pharmacoepidemiology of arterial hypertension in adult population of Donetsk who suffered COVID-19... Vestnik VolGGMU. 2023;4:142–146.
4. Naletova O.S. et al. Dynamics of blood pressure indicators... Vyatskiy meditsinskiy vestnik. 2024;84(4):16–20.
5. AbdelMoneimA.etal.COVID-19andcardiovascular disease... Curr Med Res Opin. 2022;38(7):1071–1079.
6. Elshafei A. et al. RAAS, ACE2 and COVID-19: a mechanistic review... Saudi J Biol Sci. 2021;28(11):6465–6470.
7. Feng S. et al. Potential Genes Associated with COVID-19 and Comorbidity... Int J Med Sci. 2022;19(2):402-415.
8. Gyöngyösi M. et al. Long COVID and the cardiovascular system... Cardiovasc Res. 2023;119(2):336–356.
9. Hajivalili M. et al. Gaining insights on immune responses to the novel coronavirus... Life Sci. 2020;257:118058.
10. Kawada T. Risk of Arterial Hypertension After COVID-19 Recovery... High Blood Press Cardiovasc Prev. 2023;30(5):485.
11. Krug E. et al. Cardiovascular Manifestations of Long COVID... Cardiology in Review. 2024;32(5):402–407.
12. Leiva Sisnieguez C.E. et al. Arterial hypertension and the risk of severity and mortality of COVID-19... Eur Respir J. 2020;55(6):2001148.
13. Ren H. et al. Association of genetic polymorphisms with COVID-19 infection and outcomes... Heliyon. 2023;10(1):e23662.
14. Schiffrin E.L. et al. Hypertension and COVID-19... Am J Hypertens. 2020;33(5):373–374.
15. Tadic M. et al. COVID-19 and arterial hypertension: Hypothesis or evidence?... J Clin Hypertens. 2020;22(7):1120–1126.
16. Xie Y. et al. Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19... Nature Medicine. 2022;28(3):583–590.
17. Zuin M. et al. Arterial hypertension and risk of death in patients with COVID-19 infection... J Infect. 2020;81(1):e84–e86.
18. Zuin M. et al. Risk of Incident New-Onset Arterial Hypertension After COVID-19... High Blood Press Cardiovasc Prev. 2023;30(3):227–233.

Издание зарегистрировано в Ташкентском Городском управлении печати и информации
Регистрационное свидетельство 02-00128
Рукописи, оформленные в соответствии с прилагаемыми правилами, просим направлять по адресу:
sportmedscience.uz@gmail.com
Формат 210x297 мм.