

*На правах рукописи*

ПАШКОВА  
Екатерина Анатольевна

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАКТИКИ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ПАЦИЕНТОВ С ЛОКАЛЬНЫМИ ОСТЕОХОНДРАЛЬНЫМИ  
ПОВРЕЖДЕНИЯМИ БЛОКА ТАРАННОЙ КОСТИ

3.1.8. Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург  
2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

кандидат медицинских наук **Сорокин Евгений Петрович**

**Официальные оппоненты:**

**Барабаш Юрий Анатольевич** – доктор медицинских наук, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России, кафедра травматологии и ортопедии, профессор;

**Ратьев Андрей Петрович** – доктор медицинских наук, доцент, ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ Педиатрического факультета, профессор

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им Я.Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «19» сентября 2023 года в 15.00 часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.0.008.02 в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России (195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, дом 8).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России и на сайте <http://dissovet.rniito.ru/>.

Автореферат разослан « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 года

Ученый секретарь диссертационного совета 99.0.008.02.

кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Локальные остеохондральные повреждения блока таранной кости (ЛОПБТК) – обобщенный термин, использующийся для описания посттравматических и дегенеративных дефектов суставного хряща и подлежащей костной ткани (Зейналов В.Т., Шкуро К.В., 2018; Badekas T. et al., 2018). Встречаемость ЛОПБТК точно не определена в связи со сложностями диагностики. Считается, что на их долю приходится до 63% пациентов с кружалгией неясного генеза, при этом характерна высокая заболеваемость лиц молодого трудоспособного возраста (20–40 лет) (Кауц О.А., Барабаш Ю.А. с соавт., 2022; Canata G.L., van Dijk C.N., 2015; Dekker T.J. et al., 2017).

По современным представлениям, основным методом лечения пациентов с ЛОПБТК является хирургический, а наибольшее распространение получили артроскопическая туннелизация (АТ) области повреждения и аутологичная остеохондральная трансплантация (АОТ) (Кузнецов В.В., Пахомов И.А., 2016; Зейналов В.Т., Шкуро К.В., 2018; Prado M.P. et al., 2016; Stone J.W. et al., 2016; Looze C.A. et al., 2017; Rungprai C. et al., 2017; van Bergen C.J.A. et al., 2018). Для определения показаний к рассматриваемым методам хирургического лечения используются различные параметры размеров ЛОПБТК (диаметр, площадь, объем), однако вопрос «границы показаний» не решен и остается предметом дискуссий (Ramponi L. et al., 2017; Hannon C.P. et al., 2018; Saxena A. et al., 2022; Aldahshan W.A. et al., 2022). Актуальной и нерешенной проблемой остается также специфическое осложнение АОТ в виде длительной болезненности в донорской зоне в области коленного сустава и его тугоподвижности, которое выявляется в 6,7–32,0% наблюдений (Егиазарян К.А., Лазишвили Г.Д., Ратьев А.П. с соавт., 2020; Садыков Р.И., Ахтямов И.Ф., 2020; Andrade R. et al., 2016; Shimozono Y. et al., 2018; Dahmen J. et al., 2018; Powers R.T. et al., 2021).

Поэтому в последние годы предпринимаются попытки обоснованного уточнения показаний к выполнению операций АТ и АОТ, а также разрабатываются пути совершенствования их техники и профилактики осложнений.

### Степень разработанности темы исследования

Первые упоминания о ЛОПБТК можно отнести к 1737 г., когда А. Монго описал удаление свободных внутрисуставных тел из голеностопного сустава. Термин «рассекающий остеохондрит» предложил F. König в 1888 г. для остеохондральных повреждений коленного сустава, а в 1922 г. М. Karris описал схожие поражения таранной кости. Несмотря на значительный срок, прошедший с момента первых описаний, в настоящее время нет единой стратегии лечения ЛОПБТК. Бессимптомные ЛОПБТК считаются показанием для динамического наблюдения (van Dijk C.N., 2014; Bezuglov E. et al., 2021; Hamilton C. et al., 2021). Основным клиническим проявлением ЛОПБТК является хронический болевой синдром в голеностопном суставе. Пациенты с ЛОПБТК указывают на диффузную или локальную боль, связанную с физическими нагрузками (Зейналов В.Т., Шкуро К.В., 2018; Prado M.P. et al., 2016; Stone J.W., 2016; Looze S.A. et al., 2017; Rungprai C. et al., 2017; van Bergen C.J.A. et al., 2018). Для симптомных случаев ЛОПБТК основным методом лечения считается хирургический.

Существуют различные хирургические методы лечения пациентов с проявлениями ЛОПБТК, основанные на одном из следующих принципов:

1. Хирургическая обработка и стимуляция регенерации хрящевой ткани (микрофрактурирование, туннелизация).
2. Закрепление (фиксация) отделившегося остеохондрального фрагмента в очаге повреждения на блоке таранной кости.
3. Восполнение дефектов гиалинового хряща (остеохондральная трансплантация с использованием ауто- и аллотрансплантатов, имплантация аутологичных хондроцитов).

Предложено несколько алгоритмов выбора метода оперативного вмешательства у пациентов с ЛОПБТК, но показания сильно варьируют у разных авторов (Кузнецов В.В., Пахомов И.А., 2016; Coughlin M.J., 2013; van Dijk C.N., 2014; Dahmen J. et al., 2018). Ряд оперативных вмешательств имеет ограниченное применение. Например, фиксация фрагмента рекомендована только в случаях острых повреждений при наличии крупного костного фрагмента диаметром более 10 мм с толщиной костной части не менее 3 мм (Kerkhoffs G.M. et al., 2016; Reilingh M.L. et al., 2018; Choi Y.R. et al., 2021).

Имплантация аутологичных хондроцитов для лечения пациентов с ЛОПБТК не получила широкого распространения ввиду высокой стоимости мембран/матриц, а также недостаточного опыта их клинических испытаний. Поэтому основными методами хирургического лечения пациентов с ЛОПБТК являются АТ области повреждения и АОТ, причем четкие показания к этим двум типам оперативных вмешательств в настоящее время не сформулированы.

Следует отметить, что ранее используемая тактика «от меньшего к большему», когда при неэффективности операций АТ в дальнейшем применяли АОТ, в последние годы не рекомендуется в связи с имеющимися данными, указывающими на худшие клинические результаты в сравнении с первичной аутологичной остеохондропластикой (Ross A.W. et al., 2016; Shim D.W. et al., 2021). Это делает вопрос определения показаний к рассматриваемым методам еще более актуальным. Нет единого мнения в отношении «границы показаний», в качестве которой предложены различные параметры размеров ЛОПБТ, а также разные их значения (Ramroni L. et al., 2017; Hannon C.P. et al., 2018; Saxena A. et al., 2022; Aldahshan W.A. et al., 2022).

В отношении доли хороших и отличных результатов операции АОТ у пациентов рассматриваемого профиля приводятся цифры от 87% до 94% (Zengerink M. et al., 2010). Вариабельность доли хороших и отличных исходов после АТ выражена более значительно: от 64% до 85% (Ferkel R.D. et al., 2008; Zengerink M. et al., 2010). Это может быть связано как с разницей используемых показаний, так и с техническими особенностями АТ.

Специфическое осложнение АОТ в виде болезненности донорской зоны в области задействованного коленного сустава (до 32% наблюдений) также является темой дискуссий (Andrade R. et al., 2016; Dahmen J. et al., 2018; Shimozono Y. et al., 2019; Powers R.T. et al., 2021). Однако, несмотря на предложенные альтернативные зоны забора трансплантатов, в настоящий момент они не нашли широкого применения.

В научных публикациях упоминания об осложнениях артроскопии голеностопного сустава представлены редкими клиническим наблюдениями, преимущественно описывающими временные неврологические нарушения в зоне иннервации промежуточного тыльного кожного нерва стопы (Салихов Р.З. с соавт., 2011; Ван Ж., Ахтямов И.Ф. с соавт., 2022). Это, вероятно, связано с их

низкой встречаемостью из-за малоинвазивности артроскопических вмешательств, значительно уменьшающих воздействие на местное кровообращение в области хирургического вмешательства (Ван Ж., Ахтямов И.Ф. с соавт, 2022).

Практическая значимость перечисленных нерешенных вопросов обусловила необходимость проведения нашего диссертационного исследования, определив его цель и задачи.

**Цель исследования** – оптимизировать тактику лечения пациентов с локальными остеохондральными повреждениями блока таранной кости за счет обоснования и внедрения в клиническую практику усовершенствованного алгоритма рационального выбора наиболее подходящей операции, а также совершенствования технических приемов и хирургического инструментария.

#### **Задачи исследования**

1. Проанализировать современные профильные научные публикации для оценки преимуществ, недостатков и существующих показаний в отношении использования различных способов лечения пациентов с ЛОПБТК.

2. Оценить в ретроспективной группе профильных пациентов среднесрочные исходы операций АТ и АОТ и выявить их связь с выбранной тактикой хирургического лечения на основании известных диагностических критериев.

3. Обосновать посредством анализа материалов ретроспективной части диссертационного исследования алгоритм рационального выбора тактики оперативного лечения пациентов с ЛОПБТК, учитывающий уточненные показания к выполнению операций АТ и АОТ.

4. Усовершенствовать хирургические приемы и инструментарий для изученных типов операций и апробировать их в клинике.

5. Оценить эффективность предложенного алгоритма рационального выбора тактики оперативного лечения профильных пациентов посредством сравнительного анализа среднесрочных результатов двух типов изученных операций в проспективной и ретроспективной клинических группах.

### **Научная новизна исследования**

1. Получены новые данные о частоте и причинах неудовлетворительных результатов лечения пациентов с ЛОПБТК, которым выполнялись операции АТ и АОТ.

2. В ходе ретроспективного анализа клинического материала выбраны значимые показатели размеров ЛОПБТК и обоснованы их пограничные значения, позволяющие выделять на этапе планирования оперативного лечения «прогнозируемо хорошие» и «прогнозируемо плохие» среднесрочные исходы лечения для двух изученных типов операций.

3. На основе полученных данных обоснован, предложен и успешно апробирован в клинике оригинальный алгоритм рационального выбора метода хирургического лечения пациентов с ЛОПБТК;

4. Разработано и успешно внедрено в клиническую практику оригинальное устройство для резекции суставного хряща, на которое получены патенты РФ на полезную модель №208291 и на промышленный образец №132663.

### **Практическая значимость диссертационной работы**

1. Отбор значимых показателей размеров ЛОПБТК и обоснование их пограничных параметров позволил осуществлять рациональный выбор оперативных вмешательств у пациентов изученного профиля в интересах улучшения результатов их лечения.

2. Проведенный анализ осложнений, возникших при различных вариантах оперативного лечения пациентов с ЛОПБТК, позволил предложить ряд действенных мер профилактики и, соответственно, снизить риски их возникновения.

3. Предложенный алгоритм рационального выбора тактики хирургического лечения профильных пациентов показал свою эффективность в отношении улучшения среднесрочных исходов у пациентов изученного профиля, снижения доли осложнений и неудовлетворительных исходов.

4. Совершенствование ряда технических приемов изученных операций и успешное внедренное в клиническую практику предложенного устройства для резекции суставного хряща позволили упростить и облегчить выполнение

операции АТ, а также предотвратить одно из осложнений, развивавшихся после АОТ.

### **Методология и методы исследования**

Диссертационное исследование состояло из ретроспективного и проспективного этапов с формированием соответствующих групп пациентов. Предварительно был проведен анализ научных публикаций, посвященных проблеме лечения пациентов с ЛОПБТК. Эта аналитическая работа позволила целенаправленно спланировать дальнейшее клиническое исследование.

В ретроспективную клиническую группу были включены 80 пациентов, которым были выполнены операции АТ или ОАТ, а в качестве «границы показаний» к этим методам был использован максимальный диаметр ЛОПБТК, равный 10 мм по данным КТ. В исследование были включены только те пациенты, у которых в предоперационном периоде были выполнены рентгенография, КТ и МРТ пораженного голеностопного сустава, а также сохранились предоперационные данные опросов по оценочным шкалам (ВАШ, AOFAS, FAOS, SF-36). Был проведен анализ данных медицинских карт стационарных больных и очное обследование пациентов, в ходе которого проводили клинический осмотр, рентгенографию, КТ и МРТ голеностопного сустава, а также оценку по вышеуказанным шкалам. Дополнительно оценивали общую удовлетворенность пациентов лечением по пятибалльной шкале.

Данные, полученные в ходе анализа результатов лечения ретроспективной группы, были использованы для формирования усовершенствованного алгоритма рационального выбора наиболее подходящей операции, который был использован у пациентов проспективной группы. Пациенты проспективной группы проходили такие же исследования (рентгенография, КТ, МРТ, оценка по шкалам) в предоперационном периоде, а также через 6 и 12 месяцев после оперативного лечения. Общую удовлетворенность лечением оценивали в срок через 12 месяцев.

В ходе исследования результаты лечения пациентов ретроспективной и проспективной групп оценивались в сроки от 12 месяцев до 6 лет, что можно рассматривать как среднесрочные результаты лечения. У пациентов проспективной группы проводилась промежуточная оценка на сроке 6 месяцев для оценки краткосрочной динамики.



Был выполнен сравнительный анализ полученных данных в проспективной и ретроспективной группах и в соответствующих подгруппах (после операций АТ и АОТ), позволивший оценить эффективность практического использования предложенного алгоритма выбора метода оперативного лечения. Кроме того, в ходе проспективной части исследования было разработано и успешно апробировано устройство для резекции суставного хряща (патенты РФ на полезную модель №208291 и на промышленный образец №132663), а также предложены и проверены клинической практикой ряд усовершенствований, направленных на улучшение некоторых технических приемов использованных оперативных методов для снижения риска развития известных осложнений.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Несмотря на большое количество известных методик оперативного лечения пациентов с проявлениями ЛОПБТК, наиболее востребованными и надежными являются операции АТ области повреждения и АОТ, однако отдаленные результаты таких вмешательств недостаточно изучены в сравнительном плане, а показания к их выполнению остаются дискуссионными и нуждаются в уточнении.

2. Известный критерий наибольшего диаметра ЛОПБТК по данным КТ и его пограничное значение в 10 мм, применяющиеся для выбора в пользу операций АТ или АОТ у профильных пациентов, являются недостаточными и могут быть эффективно дополнены двумя рассчитанными дополнительными показателями (отношение наибольшей площади ЛОПБТК к площади блока таранной кости на том же уровне в аксиальной плоскости и отношение наибольшего диаметра ЛОПБТК к наибольшей ширине блока таранной кости во фронтальной плоскости), а также их пограничными значениями, позволяющими на этапе предоперационного планирования определять «прогнозируемо плохие» и «прогнозируемо хорошие» результаты предстоящего оперативного лечения и, соответственно, осуществлять рациональный и обоснованный выбор операции, наиболее подходящей для каждого конкретного пациента с изученной патологией.

3. Предложенный алгоритм рационального выбора метода хирургического лечения пациентов с ЛОПБТК, основанный на использовании двух рассчитанных нами дополнительных показателей размеров остеохондральных дефектов по данным КТ и их пограничных значениях, показал свою эффективность в реальной клинической практике и позволил существенно уменьшить долю неудовлетворительных среднесрочных исходов лечения профильных пациентов после операций АТ и АОТ, а также снизить долю изученных осложнений после операций АОТ.

4. Предложенная и использованная нами у пациентов проспективной клинической группы, которым выполнялись операции АОТ, дополнительная фиксация медиальной лодыжки реконструктивной пластиной, а также проведение специальных занятий лечебной физкультуры в области донорского коленного сустава с первых суток послеоперационного периода позволяют значительно сократить долю осложнений после оперативных вмешательств указанного типа.

5. Предложенное и успешно апробированное нами в ходе реконструктивных операций у профильных пациентов модифицированное устройство для резекции суставного хряща, на которое были получены патенты РФ на полезную модель №208291 и на промышленный образец №132663, позволяет упростить выполнение операций артроскопической туннелизации в области ЛОПБТК и сократить время их выполнения.

### **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Выводы и рекомендации диссертационной работы основаны на анализе 197 профильных научных публикаций и результатах собственного клинического исследования, в ходе которого были проанализированы функциональные исходы оперативного лечения 160 пациентов с изученной патологией (ЛОПБТК). Ретроспективная и проспективная группы пациентов были численно равны и сопоставимы по предоперационным характеристикам, но отличались в отношении определения показаний к использованным операциям АТ и АОТ согласно выявленным корреляционным связям с размерами ЛОПБТК по данным КТ. Полученные количественные данные были подвергнуты адекватной статистической обработке. С учетом сказанного результаты выполненного

диссертационного исследования представляются достоверными, а сделанные выводы – обоснованными.

По теме диссертационного исследования опубликовано 5 печатных работ, из них 3 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в список рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований и 2 патента РФ (на полезную модель №208291 и на промышленный образец №132663).

Основные положения диссертационного исследования доложены на научных симпозиумах: Ежегодной научно-практической конференции с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2019, 2021); Всероссийской конференции молодых ученых «Травматология и ортопедия. Прошлое, настоящее и будущее» (Санкт-Петербург, 2021); конференции молодых ученых «Батпеневские чтения» (Туркестан, 2021); всероссийской конференции молодых ученых «Вреденовские игры» (Санкт-Петербург, 2022); XIV международном симпозиуме по спортивной медицине и реабилитологии (Москва, 2022), VIII всероссийском конгрессе «Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Фактор травмы в современном мире. Травматические эпидемии и борьба с ними» (Санкт-Петербург, 2023).

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы клиники ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России. Материалы диссертации используются при обучении на базе этого центра клинических ординаторов, аспирантов и врачей-травматологов-ортопедов, проходящих усовершенствование по программам дополнительного образования.

### **Личное участие автора в получении результатов**

Автор самостоятельно выполнила анализ иностранных и отечественных профильных научных публикаций. В ходе клинического исследования автором были отобраны профильные пациенты для всех клинических групп. Диссертант лично участвовала в операциях у пациентов ретроспективной и проспективной групп, принимала непосредственное участие в их лечении, оценивала функциональные исходы по балльным шкалам FAOS, AOFAS, ВАШ, SF-36. Автором диссертации также была проведена статистическая обработка

полученных количественных данных, их графическое представление, сформулированы выводы, практические рекомендации и основные положения, выносимые на защиту, подготовлен текст диссертационной работы. Кроме того, диссертант принимала активное участие в подготовке всех научных публикаций и заявки на полезную модель по теме диссертации и выступала с научными докладами по результатам проведенных исследований.

### **Объем и структура диссертации**

Материалы диссертационного исследования представлены на 198 страницах. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы. Работа содержит 29 таблиц и 65 рисунков. Список литературы включает 197 источников: 27 отечественных и 170 зарубежных авторов.

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, освещены научная новизна и практическая значимость, изложены основные положения, вынесенные на защиту, представлены сведения о реализации и апробации работы, объеме и структуре диссертации.

**В первой главе** выполнен обзор отечественных и зарубежных публикаций по проблеме лечения пациентов с ЛОПБТК. Полученные в результате обзора и анализа литературы данные оказались очень неоднородными. Изученная литература не смогла в полной мере ответить на ряд вопросов, связанных со способами оперативного лечения пациентов с ЛОПБТК и показаниями к ним. Отсутствие однозначных показаний к разным группам хирургических вмешательств и большая вариабельность результатов лечения подчеркивали актуальность проблемы и необходимость дальнейшего совершенствования диагностических и лечебных концепций.

**Во второй главе** представлены материалы и методы диссертационной работы, включавшей ретроспективную и проспективную клинические части.

В ретроспективную клиническую группу были включены 80 пациентов. Показания к разным типам оперативных вмешательств определялись в зависимости от наибольшего диаметра ЛОПБТК по данным компьютерной томографии: при диаметре  $\leq 10$  мм выполнялась АТ ЛОПБТК (50 пациентов), при диаметре ЛОПБТК  $> 10$  мм – АОТ (30 пациентов).

Ретроспективное исследование было проведено посредством изучения данных медицинских карт стационарных больных и архивных данных лучевых методов исследования пациентов с последующим очным комплексным клиничко-рентгенологическим обследованием, включавшим в себя оценку функциональных результатов лечения и результатов лучевых методов обследования (рентгенография, компьютерная и магнитно-резонансная томография голеностопных суставов). Согласно дизайну исследования, пациенты проходили клиническое обследование, анкетирование по шкалам AOFAS, FAOS, SF-36, ВАШ, также проводилась оценка общей удовлетворенности по пятибалльной шкале. Средний срок, прошедший с оперативного вмешательства до осмотра, составил  $40,9 \pm 2,0$  месяцев.

Выбор метода хирургического лечения ЛОПБТК у пациентов проспективной группы (80 пациентов) основывался на разработанном нами алгоритме, который, помимо вышеуказанного абсолютного показателя диаметра ЛОПБТК, включал ряд выявленных на ретроспективном этапе пограничных значений относительных показателей размеров дефектов по данным КТ. Таким образом, 41 пациенту была выполнена АТ, а 39 – АОТ. Половозрастные характеристики пациентов обеих клинических групп представлены в таблице 1.

Полученные данные позволили провести сравнительный анализ внутри и между группами, оценив клиническую эффективность усовершенствованного алгоритма рационального выбора наиболее подходящей операции.

Таблица 1

## Половозрастная характеристика пациентов

Группа/подгруппа	Кол-во больных	Возраст на момент появления симптомов, лет	Возраст на момент операции, лет	Пол	
				Муж.	Жен.
Ретроспективная	80	32,0 ± 1,3	35,2 ± 1,3	68,7% (55)	31,3% (25)
АТ	50	31,8 ± 1,5	34,8 ± 1,5	70% (35)	30% (15)
АОТ	30	32,4 ± 2,4	35,8 ± 2,3	66,7% (20)	33,3% (10)
Перспективная	80	33,3 ± 1,3	36,4 ± 1,3	55,0% (44)	45,0% (36)
АТ	41	33,5 ± 1,6	36,5 ± 1,7	68,3% (28)	31,7% (13)
АОТ	39	33,1 ± 2,0	36,2 ± 2,0	41% (16)	59% (23)

В третьей главе диссертации представлены результаты ретроспективной части исследования. При анализе данных было выявлено достоверное ( $p < 0,05$ ) улучшение результатов по всем использованным в исследовании оценочным шкалам, кроме психологического компонента шкалы SF-36 (табл. 2).

Таблица 2

Результаты оценки по шкале AOFAS и нормализованного показателя шкалы FAOS в предоперационном и послеоперационном периодах

Группа/подгруппа	AOFAS до операции, баллы	AOFAS после операции, баллы	FAOS до операции, %	FAOS после операции, %
Ретроспективная	66,7 ± 1,2	87,1 ± 1,3	71,9 ± 0,5	88,2 ± 1,1
АТ	67,2 ± 1,4	86,4 ± 1,8	73,0 ± 0,6	89,1 ± 1,3
АОТ	66,0 ± 2,3	88,3 ± 1,8	70,1 ± 0,9	86,7 ± 2,1

Однако при оценке общей удовлетворенности были выявлены девиантные значения, вплоть до полной неудовлетворенности в подгруппе пациентов после АТ. Неудовлетворительные результаты ( $\leq 3$  балла) составили 16% (8) в подгруппе после артроскопической туннелизации и 13,3% (4) в подгруппе после

аутологичной остеохондральной трансплантации. Схожая картина наблюдалась в результате оценки интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале, менее выраженная – по остальным оценочным шкалам, кроме психологического компонента шкалы SF-36.

Из-за превалирования болевого синдрома над объективными функциональными изменениями, затруднений при стандартной интерпретации шкал, неоднозначной достоверности динамики результатов параметра «психологический компонент здоровья» шкалы SF-36 в ходе исследования были сформулированы критерии неудовлетворительных результатов лечения пациентов:

- сохранение/усиление болевого синдрома или его снижение на 1 балл по ВАШ;
- субъективная удовлетворенность 3 балла и менее;
- уменьшение, отсутствие динамики или увеличение на  $\leq 10$  баллов по шкале AOFAS;
- уменьшение, отсутствие динамики или увеличение на  $\leq 10\%$  по шкале FAOS.

Доля неудовлетворительных результатов лечения, согласно введенным параметрам, составила 16% (8) в подгруппе после АТ и 13,3% (4) в подгруппе после АОТ, что совпадало с данными, полученными при анализе субъективной общей удовлетворенности.

Общая частота осложнений в ретроспективной группе составила 10% (8 пациентов): 1,25% (1) – в подгруппе после АТ; 8,75% (7) – в подгруппе после АОТ, из них:

- 2 пациента (6,7% в подгруппе после АОТ) – болезненность в области донорской зоны и пателлофemorальный артроз 2 ст.;
- 5 пациентов (16,7% в подгруппе после АОТ) – несоответствие кортикального слоя и суставной поверхности остеотомированной медиальной лодыжки в условиях фиксации винтами по данным лучевых методов исследования.

При анализе динамики размеров ЛОПБТК (абсолютных и относительных) было выявлено достоверное уменьшение послеоперационных показателей в сравнении с предоперационными в рамках обеих подгрупп.

Общая удовлетворенность пациентов и выраженность болевого синдрома до операции в обеих подгруппах ретроспективной группы имели сильную положительную корреляцию с изначальными относительными размерами ЛОПБТК по данным КТ (отношение наибольшего диаметра ЛОПБТК к наибольшей ширине блока таранной кости во фронтальной плоскости; отношение наибольшей площади ЛОПБТК к площади среза блока таранной кости в аксиальной плоскости на том же уровне) (табл. 3).

Также был выявлен ряд пограничных значений относительных показателей размеров ЛОПБТК, позволяющих разделить результаты лечения пациентов на «прогнозируемо хорошие» и «прогнозируемо плохие» в рамках обеих подгрупп.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между общей удовлетворенностью, выраженностью болевого синдрома до операции и относительными размерами ЛОПБТК в подгруппах

Коэффициент корреляции	АТ	АОТ
Общая удовлетворенность – наибольший диаметр ЛОПБТК/наибольшая ширина блока таранной кости	0,98	0,93
Общая удовлетворенность – наибольшая площадь ЛОПБТК/площадь среза блока таранной кости	0,95	0,95
ВАШ до операции – наибольший диаметр ЛОПБТК/наибольшая ширина блока таранной кости	0,97	0,98
ВАШ до операции – наибольшая площадь ЛОПБТК/площадь среза блока таранной кости	0,96	0,94

Резкое ухудшение результатов лечения наблюдалось при:

- превышении пограничного значения отношения наибольшего диаметра ЛОПБТК к наибольшей ширине блока таранной кости во фронтальной плоскости, равного 0,33 (подгруппа пациентов после АТ);
- превышении пограничного значения отношения наибольшей площади ЛОПБТК к площади среза блока таранной кости в аксиальной плоскости на том же уровне, равного 9,9% (подгруппа пациентов после АТ);
- значениях отношения наибольшей площади ЛОПБТК к площади среза блока таранной кости в аксиальной плоскости на том же уровне менее 17,9% (подгруппа пациентов после АОТ).



При этом пограничных значений абсолютных показателей размеров ЛОПБТК, позволивших разделить пациентов на группы с прогнозируемыми результатами, выявлено не было. Это подтвердило гипотезу о преимущественном влиянии на результат лечения относительных, а не абсолютных показателей размеров ЛОПБТК. На основе выявленных пограничных значений был сформирован предварительный алгоритм выбора метода хирургического лечения пациентов с ЛОПБТК. Помимо этого, в алгоритм выбора была добавлена оценка наибольшего диаметра ЛОПБТК по данным КТ с пограничным значением в 10 мм. Введение этого параметра было обусловлено данными литературы о механической несостоятельности новообразованной ткани при туннелизации ЛОПБТК диаметром более 10 мм и рекомендациями международного консенсуса по восстановлению хряща голеностопного сустава (рис. 1).

В ходе ретроспективного этапа мы столкнулись с техническими сложностями при артроскопической обработке области ЛОПБТК в средней трети блока таранной кости с использованием стандартного артроскопического инструментария. Для решения этой проблемы было разработано устройство для резекции суставного хряща, на которое были получены патенты на полезную модель и промышленный образец. Устройство было использовано у 10 пациентов проспективной группы.

Для решения выявленных на ретроспективном этапе осложнений в проспективной группе были введены ранняя реабилитация и ЛФК для коленного сустава с первых суток послеоперационного периода, а также дополнительная фиксация остеотомированной медиальной лодыжки реконструктивной пластиной у всех пациентов подгруппы после АОТ.

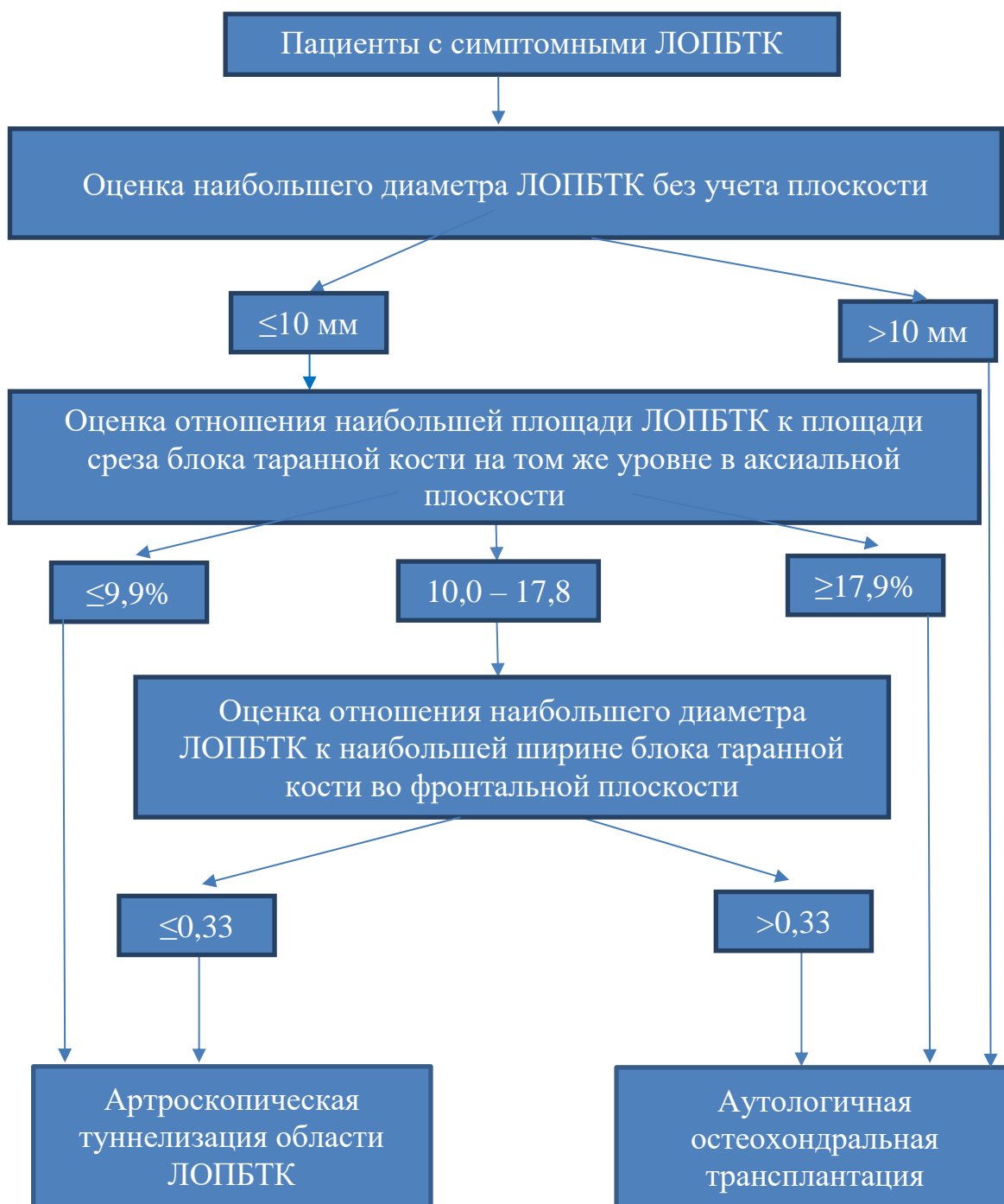


Рис. 1. Усовершенствованный алгоритм рационального выбора метода хирургического лечения пациентов с ЛОПБТК

**В четвертой главе** изложены результаты проспективной части исследования. Примечательно, что сформированные подгруппы различались не только по размерам и локализации ЛОПБТК, но и по половому признаку с превалированием пациентов женского пола в подгруппе АОТ ( $p < 0,05$ ).

Выявленное гендерное несоответствие было связано с наличием пациентов (преимущественно женского пола), которые перешли в подгруппу АОТ согласно разработанному алгоритму, в то время как по стандартным показаниям им была показана АТ.

В обеих подгруппах наблюдалось улучшение результатов по шкалам с течением времени. При этом лучшие результаты по оценочным шкалам были получены в подгруппе после туннелизации на всех сроках наблюдения (за исключением психологического компонента шкалы SF-36) (табл. 3).

Таблица 3

Динамика изменения оценки по шкалам у пациентов проспективной группы

Подгруппы	Срок наблюдения, мес.	АOFAS, баллы	SF-36 физ. комп.	SF-36 псих. комп.	FAOS, %	ВАШ, баллы
АТ	До операции	67,6±1,4	32,7±0,4	54,5±0,5	72,6±0,7	6,5 ± 0,2
	6	83,5±0,7	41,6±0,6	54,8± 0,4	83,5±0,8	1,9 ± 0,2
	12	94±0,7	52,2±0,5	54,6±0,4	93,7±0,6	0,4 ± 0,1
АОТ	До операции	66,0±2,0	31,9±0,5	53,2±0,5	71,1±0,8	7,0 ± 0,2
	6	80,1±1,2	35,3±0,9	54,2±0,5	79,9±1,3	3,1 ± 0,2
	12	90,3±1,3	46,8±1,2	53,2±0,5	88,2±1,6	1,6 ± 0,3

Размеры ЛОПБТК по данным КТ статистически значимо уменьшались в обеих подгруппах, причем в интервале «до операции – 6 месяцев» определялась статистически значимая разница всех размеров (что было связано с техническими особенностями рассматриваемых методов хирургического лечения), а в интервале «6 месяцев – 12 месяцев» размеры ЛОПБТК были сопоставимы в обеих подгруппах.

В проспективной группе пациентов было зафиксировано одно осложнение неврологического характера в подгруппе после АТ. Прочих осложнений хирургического лечения в проспективной группе выявлено не было. Неудовлетворительные результаты (по введенным ранее критериям) наблюдались только в подгруппе после АОТ – их доля в подгруппе составила 5,1% (2).

**В пятой главе** был проведен сравнительный анализ эффективности усовершенствованного алгоритма рационального выбора наиболее подходящей операции при лечении профильных пациентов в клинической практике по

сравнению со стандартным подходом. Проспективная и ретроспективная клинические группы были сопоставимы по всем предоперационным характеристикам.

Послеоперационные размеры ЛОПБТК были сопоставимы между группами и подгруппами. При сравнении результатов оценки по шкалам в рамках групп были выявлены статистически значимо лучшие результаты проспективной группы (на сроке 12 мес.). Например, по шкале AOFAS среднее значение в ретроспективной группе составило  $87,1 \pm 1,3$  баллов, а в проспективной –  $92,3 \pm 0,8$  баллов.

При сравнении результатов по оценочным шкалам в рамках подгрупп обращала на себя внимание сопоставимость результатов лечения пациентов подгрупп после АОТ ретроспективной и проспективной групп. Но в подгруппе пациентов после АТ проспективной группы результаты по оценочным шкалам оказались достоверно лучше в сравнении с ретроспективной ( $p < 0,05$ ) (рис. 2).

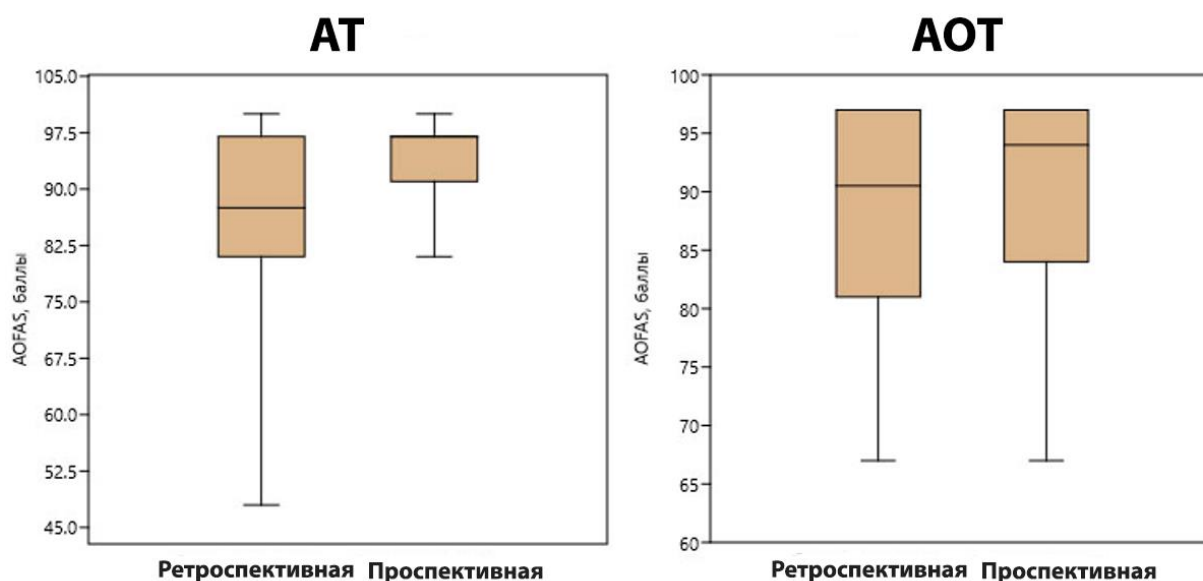


Рис. 2. Оценка по AOFAS после операции в подгруппах пациентов ретроспективной и проспективной групп

Оценка общей удовлетворенности в проспективной группе была достоверно лучше в сравнении с ретроспективной. Лучшие результаты также были получены за счет подгруппы после АТ. Усовершенствование подходов к фиксации остеотомированной медиальной лодыжки в ходе АОТ, введение ЛФК

для коленного сустава с первых суток послеоперационного периода и использование нового устройства для резекции суставного хряща позволили снизить долю выявленных осложнений. Полученные данные указывают на лучшие результаты лечения пациентов проспективной группы за счет подгруппы пациентов после туннелизации с меньшей долей неудовлетворительных исходов, что свидетельствует об эффективности разработанного алгоритма.

**В заключении** подведены общие итоги проведенной работы, представлены сведения по решению всех пяти задач диссертационного исследования и кратко обсуждены полученные результаты.

## **ВЫВОДЫ**

1. Проведенный анализ профильных научных публикаций показал, что наиболее эффективными и широко применяемыми в клинической практике методами оперативного лечения пациентов с ЛОПБТК являются АТ и аутологичная АОТ, показания к которым четко не определены, являются предметом дискуссий специалистов и нуждаются в дополнительных научных обоснованиях.

2. На основании анализа среднесрочных результатов лечения пациентов ретроспективной группы было установлено, что использование в качестве диагностического критерия для выполнения операции АТ или АОТ одного только показателя максимального диаметра ЛОПБТК с пограничным значением в 10 мм по результатам КТ недостаточно, что приводит к значительной доле неудовлетворительных исходов (16% – в подгруппе АТ и 13,3% – в подгруппе АОТ) и осложнений (2% – в подгруппе АО и 23,3% – в подгруппе АОТ), а также требует уточнения показаний к выполнению указанных операций.

3. Корреляционный анализ среднесрочных исходов лечения пациентов ретроспективной клинической группы и некоторых характеристик ЛОПБТК по данным КТ позволил обосновать целесообразность практического применения двух дополнительных показателей и нескольких их пороговых значений, позволяющих предположить получение «прогнозируемо хороших» и «прогнозируемо плохих» результатов, в частности отношении наибольшей

площади ЛОПБТК к площади среза блока таранной кости на том же уровне в аксиальной плоскости и отношение максимального диаметра ЛОПБТК к наибольшей ширине блока таранной кости во фронтальной плоскости, которые легли в основу предложенного нами алгоритма рационального выбора метода хирургического лечения у пациентов изученного профиля.

4. В ходе проспективной части клинического исследования были усовершенствованы подходы к фиксации остеотомированной медиальной лодыжки в ходе операций АОТ за счет эффективного применения противоскользкой реконструктивной пластины, а также техника обработки области остеохондральных дефектов таранной кости при выполнении операций АТ за счет разработки и успешной клинической апробации нового артроскопического инструмента, на который были получены патенты РФ на полезную модель №208291 и на промышленный образец №132663.

5. Результаты проведенного сравнительного анализа среднесрочных исходов лечения пациентов проспективной и ретроспективной клинических групп продемонстрировали эффективность клинического использования предложенного алгоритма рационального выбора метода хирургического лечения у больных с локальными остеохондральными повреждениями блока таранной кости, позволившего снизить долю неудовлетворительных результатов с 16% до 0% после артроскопической туннелизации и с 13,3% до 5,1% – после АОТ, а также уменьшить с 23,3% до 0% долю зафиксированных осложнений после операций последнего типа.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Для подтверждения диагноза локального остеохондрального повреждения блока таранной кости, помимо стандартных рентгенограмм голеностопного сустава с нагрузкой в прямой и боковой проекциях, целесообразно выполнять КТ, позволяющую оценить максимальный диаметр и площадь остеохондральных дефектов, а МРТ поврежденного сустава, позволяющую выявлять наличие сопутствующей мягкотканной патологии, в частности повреждения латерального связочного комплекса.

2. В ходе предоперационного планирования для рационального и обоснованного выбора метода оперативного лечения целесообразно

использовать предложенный нами алгоритм, показавший свою эффективность в ходе сравнительного клинического исследования, а также ряд предложенных расчетных показателей и их пограничные значения, получаемые в результате КТ, в частности абсолютные и относительные размеры имеющихся ЛОПБТК, их максимальный диаметр без учета плоскости; отношение наибольшей площади ЛОПБТК к площади среза блока таранной кости в аксиальной плоскости на том же уровне, а также отношение наибольшего диаметра ЛОПБТК к наибольшей ширине блока таранной кости во фронтальной плоскости.

3. При выполнении операций аутологичной остеохондральной трансплантации для реконструкции поврежденного блока таранной кости с целью надежной фиксации остеотомированной медиальной лодыжки, помимо двух канюлированных винтов, рекомендуется использовать противоскользкую реконструктивную пластину, позволяющую эффективно профилировать возникающие в послеоперационном периоде несоответствия кортикального слоя и суставной поверхности медиальной лодыжки с последующим образованием кист в указанной области.

4. В предоперационном периоде у профильных пациентов, которым планируется проведение операции аутологичной остеохондральной трансплантации, целесообразно выполнять рентгенографию ипсилатерального коленного сустава для определения признаков трохлеарной дисплазии, имеющей значение для формирования остеохондральных аутооттрансплантатов, предназначенных для пересадки в область поврежденного блока таранной кости.

5. Ушивание капсулы коленного сустава после выделения остеохондральных аутооттрансплантатов должно осуществляться без натяжения для профилактики латеральной гиперпрессии, а с первых суток послеоперационного периода пациентам следует назначать лечебную физкультуру для разработки движений в прооперированном коленном суставе с целью предупреждения развития осложнения, проявляющегося длительной болезненностью в донорской области.

6. В ходе операций АТ локальных остеохондральных повреждений блока таранной кости обработка области повреждения с использованием стандартного артроскопического инструментария может быть затруднена из-за ограниченного объема голеностопного сустава и индивидуальных особенностей

его строения, что позволяет рекомендовать применение в таких случаях предложенного нами инструмента для резекции суставного хряща (патенты РФ на полезную модель №208291 и на промышленный образец №132663), который успешно прошел клиническую апробацию в ходе проспективной части нашего диссертационного исследования.

### **СПИСОК ОСНОВНЫХ ПЕЧАТНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**1. Пашкова, Е.А. Хирургические методы лечения остеохондральных повреждений блока таранной кости: обзор литературы / Е.А. Пашкова, Е.П. Сорокин, В.А. Фомичев [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2021. – Т. 27, № 3. – С. 149-161.**

**2. Сорокин, Е.П. Классификация локализации остеохондральных повреждений блока таранной кости, основанная на данных компьютерной томографии / Е.П. Сорокин, Е.А. Пашкова, Н.С. Коновальчук [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 1. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31415>.**

**3. Пашкова, Е.А. Ретроспективный анализ результатов оперативного лечения пациентов с остеохондральными повреждениями блока таранной кости / Е.А. Пашкова, Е.П. Сорокин, Н.С. Коновальчук [и др.] // Гений ортопедии. – 2022. – Т. 28, № 5. – С. 643-651.**

**4. Патент РФ на полезную модель № 208291 Устройство для резекции суставного хряща / Пашкова Е.А., Сорокин Е.П., Воронкевич И.А., Чугаев Д.В., Коновальчук Н.С., Фомичев В.А., Демьянова К.А. – заявл. 22.10.2021; опубл. 13.12.2021. Бюл. № 35.**

**5. Патент РФ на промышленный образец № 132663 Устройство для резекции суставного хряща / Пашкова Е.А., Сорокин Е.П., Воронкевич И.А., Чугаев Д.В., Коновальчук Н.С., Фомичев В.А., Демьянова К.А. – заявл. 24.11.2021; опубл. 11.08.2022. Бюл. № 8.**