

*На правах рукописи*

КИСЛИЦЫН

Михаил Андреевич

АНАТОМО-КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ПРИМЕНЕНИЯ ЗАДНЕЛАТЕРАЛЬНОГО ТРАНСМАЛОБЕРЦОВОГО  
И ЗАДНЕГО ДОСТУПОВ ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ПЕРЕЛОМАХ  
ЛАТЕРАЛЬНОГО МЫШЦЕЛКА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

14.01.15 – травматология и ортопедия

14.03.01 – анатомия человека

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2020

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

**Научные руководители:**

доктор медицинских наук доцент **Беленький Игорь Григорьевич**  
доктор медицинских наук профессор **Кочиш Александр Юрьевич**

**Официальные оппоненты:**

**Малышев Евгений Евгеньевич** – доктор медицинских наук доцент, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии им. М.В. Колокольцева, доцент.

**Трунин Евгений Михайлович** – доктор медицинских наук, профессор ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, кафедра оперативной и клинической хирургии с топографической анатомией имени С.А. Симбирцева, заведующий кафедрой.

**Ведущая организация** – ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Защита состоится «\_\_»\_\_\_\_\_ 2020 года в \_\_\_\_\_ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.037.02 в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России (195427, Санкт-Петербург, ул. акад. Байкова, дом 8).

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

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2020 г.

Ученый секретарь диссертационного совета Д 999.037.02  
кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Количество травм среди взрослого населения, в том числе – переломов костей, неуклонно возрастает в последние годы (Егиазарян К.А., Хабриев Р.У. с соавт., 2017). При этом до 60% внутрисуставных переломов костей затрагивают проксимальный эпифиз (плато) большеберцовой кости (ББК) и составляют от 2 до 5% от переломов костей конечностей всех локализаций (Шаповалов В.М., Хоминец В.В. с соавт., 2011). Результаты лечения пострадавших с такими переломами в 6% – 39% случаев оказываются неблагоприятными и могут приводить к стойкой утрате трудоспособности (Воронкевич И.А., 2011; Блинов С.В., Малышев Е.Е. с соавт., 2012). Среди всех переломов плато ББК их локализация в области заднелатерального сегмента варьирует от 7% до 44% (Berber R. et al., 2014; Chang S.M. et al., 2014). В настоящее время только начинают рассматриваться альтернативные методы оперативного лечения при такой архитектонике повреждений, цель которых – точное восстановление суставной поверхности с созданием межфрагментарной компрессии в зоне перелома с помощью опорных пластин, устанавливаемых из соответствующего хирургического доступа при прямой визуализации зоны перелома (Ahearn N. et al., 2014; Bhattacharyya T. et al., 2005). Высокая частота внутрисуставных переломов мыщелков большеберцовой кости, возможность развития ряда осложнений и неудовлетворительных исходов при лечении профильных пациентов, а также отсутствие консенсуса в отношении выбора хирургического доступа для остеосинтеза определили актуальность темы нашего диссертационного исследования.

**Степень разработанности темы исследования.** Для определения характера перелома плато большеберцовой кости традиционно применяются классификации J.Schatzker (Zeltser D.W., Leopold S.S., 2013) и Ассоциации остеосинтеза – АО (Muller M.E. et al., 2002). Однако обе эти классификации плохо учитывают особенности переломов, распространяющихся на заднюю поверхность плато ББК (Kfuri M., Schatzker J., 2018). Поэтому в последние годы были предложены и успешно использованы в клинике трехколонная (Luo C.F. et al., 2010) и четырехколонная (Yao X. et al., 2018) классификации переломов проксимального эпифиза ББК. Практическое использование именно четырехколонной классификации позволяет учесть особенности переломов в задних отделах латерального мыщелка большеберцовой кости (Lee T.C. et al., 2013).

Современные требования к хирургическому лечению пациентов с переломами плато ББК предполагают тщательное восстановления его суставной поверхности и создание надежной межфрагментарной компрессии в зоне перелома (Воронкевич И.А., Тихилов Р.М., 2010; Гилев М.В., 2014; Muller M.E. et al., 2012; Singleton N. et al., 2017). Для выполнения этих условий необходимо обеспечить адекватную визуализацию зоны перелома в ходе операции остеосинтеза и достаточное поле оперативного действия в глубине раны для установки опорной пластины (Мальшев Е.Е. с соавт., 2019; Frosch K.H. et al., 2010; Chang S.M. et al., 2014). По мнению ряда авторов, именно опорные пластины, способные непосредственно поддерживать костные отломки и предотвращать их смещения, являются предпочтительными для остеосинтеза в таких клинических ситуациях (Воронкевич И.А., 2004, 2011; Гилев М.В. с соавт., 2017; Zhang W. et al., 2009).

С учетом сказанного, весьма актуальным представляется вопрос об адекватных хирургических доступах к заднелатеральной колонне плато большеберцовой кости, отвечающих перечисленным выше требованиям. Хорошо изученный традиционный переднелатеральный хирургический доступ, хотя и позволяет визуализировать переломы, затрагивающие заднелатеральную колонну плато ББК, не создает необходимых условий для установки опорной пластины при остеосинтезе (Мальшев Е.Е., Воронкевич И.А., 2019; Chen H.W. et al., 2014). Поэтому предложены различные модификации заднелатерального доступа с остеотомией малоберцовой кости и без нее (Tao J. et al., 2008; Yu B. et al., 2010; Solomon L.B. et al., 2010; Frosch K.H., Valcarek P. et al., 2010; Lobenhoffer P., 2011; Pires R.E.S. et al., 2016), а также заднего хирургического доступа (Chang S.M. et al., 2009; Yu G.R. et al., 2012; Muhm M. et al., 2015; Lin K.C. et al., 2015).

Тем не менее, указанные доступы недостаточно обоснованы с анатомо-клинических позиций. Общее число клинических наблюдений по каждому такому доступу недостаточно для обоснования выводов и отработки рациональной техники операций остеосинтеза. Кроме того, отсутствуют точные показания к выбору каждого из известных доступов и связанных с ними вариантов накостного остеосинтеза при переломах с локализацией основных отломков в латеральном и заднем отделах латерального мыщелка большеберцовой кости.

Таким образом, проблема выбора рационального хирургического доступа при переломах латерального мыщелка ББК, затрагивающих его заднелатеральные отделы, не решена к настоящему времени. Кроме того,

весьма перспективные в таких клинических ситуациях заднелатеральный трансмалоберцовый и задний хирургические доступы недостаточно обоснованы с анатомо-клинических позиций, что сдерживает их широкое клиническое применение. Практическая важность перечисленных нерешенных вопросов обусловила необходимость выполнения нашей диссертационной работы, определив ее цель и задачи.

**Цель исследования:** на основании прикладных топографо-анатомических исследований и сравнительного анализа собственного клинического материала обосновать с анатомо-клинических позиций заднелатеральный трансмалоберцовый и задний хирургические доступы при переломах латерального мыщелка большеберцовой кости и уточнить показания к остеосинтезу опорными пластинами из указанных доступов.

#### **Задачи исследования:**

1. Оценить посредством анализа профильных научных публикаций современное состояние проблемы остеосинтеза при переломах плато большеберцовой кости и необходимость обоснования новых хирургических доступов к его заднелатеральной колонне для установки опорных пластин.

2. Обосновать с топографо-анатомических позиций заднелатеральный транс-малоберцовый и задний хирургические доступы для остеосинтеза опорными пластинами у пациентов с переломами латерального мыщелка большеберцовой кости.

3. Провести клиническую апробацию операций остеосинтеза опорными пластинами из двух изученных хирургических доступов для практической оценки достоверности и значимости сделанных топографо-анатомических обоснований.

4. Провести сравнительный анализ эффективности операций накостного остеосинтеза из традиционного переднелатерального и изученного заднелатерального трансмалоберцового хирургических доступов у пациентов с переломами латерального и заднего отделов латерального мыщелка большеберцовой кости.

5. Уточнить показания к выполнению операций остеосинтеза опорными пластинами из традиционного переднелатерального, заднелатерального трансмалоберцового и заднего хирургических доступов у пациентов с переломами заднелатеральной колонны плато большеберцовой кости.

### **Научная новизна исследования:**

1. Впервые представлены анатомо-клинические обоснования заднелатерального трансмалоберцового хирургического доступа и остеосинтеза опорной пластиной при внутрисуставных переломах латерального мыщелка большеберцовой кости, а также уточнены показания к проведению такой операции.

2. Получены новые данные о безопасности рациональной техники выполнения заднего доступа к заднелатеральной колонне плато большеберцовой кости, отработаны приемы, профилактирующие риск повреждения крупных кровеносных сосудов и нервов, а также показана возможность надежной фиксации костных отломков задней опорной пластиной из этого доступа.

3. Впервые доказаны преимущества остеосинтеза опорной пластиной из заднелатерального трансмалоберцового доступа перед наkostным остеосинтезом из традиционного переднелатерального хирургического доступа у пациентов с переломами латерального мыщелка большеберцовой кости с локализацией основных отломков в заднелатеральных его отделах.

4. Разработан и успешно внедрен в клиническую практику оригинальный способ малоинвазивной репозиции костных отломков при переломах латерального мыщелка большеберцовой кости, на который получен патент РФ на изобретение № 2625651.

### **Практическая значимость работы:**

1. Выполненные топографо-анатомические обоснования заднелатерального трансмалоберцового доступа к плато большеберцовой кости и их успешная проверка клинической практикой будут способствовать более широкому применению операций остеосинтеза опорными пластинами из этого доступа по соответствующим уточненным показаниям, снижению риска осложнений и улучшению результатов лечения профильных пациентов.

2. Анатомо-клинические обоснования заднего хирургического доступа и предложенные приемы защиты важных анатомических структур при его выполнении опровергают опасения о высоком риске их повреждений и обеспечивают расширение возможностей надежной фиксации костных отломков, локализованных в задних отделах латерального мыщелка большеберцовой кости, что будет способствовать улучшению исходов операций остеосинтеза у таких пациентов.

3. Обоснованное уточнение показаний к выполнению операций на костного остеосинтеза из трех различных хирургических доступов к плато большеберцовой кости: традиционного переднелатерального, заднелатерального трансмалоберцового и заднего позволяет надеяться на повышение эффективности таких вмешательств при переломах латерального мыщелка большеберцовой кости.

4. Внедрение в клиническую практику предложенного малоинвазивного способа закрытой репозиции костных отломков обеспечит снижение травматичности операций остеосинтеза при внутрисуставных переломах латерального мыщелка большеберцовой кости и будет способствовать улучшению исходов лечения пациентов указанного профиля.

**Методология и методы исследования.** Проведенное диссертационное исследование носило анатомио-клинический характер и включало две последовательные и взаимосвязанные части: топографо-анатомическую и клиническую. В ходе прикладного топографо-анатомического исследования в экспериментах на нефиксированном анатомическом материале были отработаны техника проведения операций на костного остеосинтеза из заднелатерального трансмалоберцового (ЗЛТМБД) и заднего доступов к латеральному мыщелку большеберцовой кости, а также изучены топографо-анатомические взаимоотношения установленных опорных пластин с крупными кровеносными сосудами, нервами и сухожилиями мышц. Кроме того, была проведена оценка взаимного расположения установленных пластин и ряда важных анатомических образований на пластинированных гистотопограммах поперечных распилов препаратов голени. Результаты прикладного топографо-анатомического исследования позволили отработать рациональную хирургическую технику, а также обосновать безопасность применения двух исследованных хирургических доступов к заднелатеральной колонне плато большеберцовой кости, что обеспечило их успешное клиническое применение.

Клиническая часть диссертационной работы включала сравнительную качественную и количественную оценку особенностей оперативных вмешательств и их исходов в сроки через 7–10 дней, 1, 3, 6 и 9 месяцев в трех клинических группах профильных пациентов, у которых выполняли операции остеосинтеза с использованием традиционного переднелатерального (ТПЛД), ЗЛТМБД или заднего доступов (ЗД). Результаты позволили выявить технические особенности и возможности каждого из доступов и уточнить показания к рациональному выбору каждого

из них у пациентов с переломами заднелатеральных отделов латерального мыщелка большеберцовой кости.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Изученный заднелатеральный трансмалоберцовый доступ при соблюдении рациональной техники его выполнения является безопасным в отношении риска повреждения крупных кровеносных сосудов и периферических нервов, обеспечивает хорошую визуализацию заднелатерального отдела латерального мыщелка большеберцовой кости и при переломах с локализацией отломков в указанной области является предпочтительным для остеосинтеза опорной пластиной.

2. Задний хирургический доступ к латеральному мыщелку большеберцовой кости при технически правильном выполнении не создает угроз повреждения важных анатомических образований, позволяет хорошо осмотреть и качественно репозиционировать отломки при переломах заднелатеральной колонны плато большеберцовой кости и более других изученных доступов удобен для установки задней опорной пластины, необходимой для надежной фиксации костных фрагментов, локализованных в этой зоне.

3. При переломах латерального мыщелка большеберцовой кости с локализацией основных отломков по латеральной и задней его поверхностям заднелатеральный трансмалоберцовый доступ создает, по сравнению с традиционным переднелатеральным хирургическим доступом, сравнительно лучшие условия для установки опорной пластины, достоверно улучшает качество первичной репозиции костных отломков, сокращает время оперативного вмешательства и обеспечивает лучшую стабильность зафиксированных костных фрагментов в процессе сращения таких переломов.

4. Предложенный и успешно апробированный в клинике оригинальный способ репозиции костных отломков при переломах латерального мыщелка большеберцовой кости, защищенный патентом РФ на изобретение, может быть использован при повреждениях типа 41B1 по классификации Ассоциации остеосинтеза с наличием достаточно крупного костного фрагмента и обеспечивает при правильном техническом исполнении снижение травматичности операции за счет отказа от субменисковой артротомии и закрытой техники перемещения в нужную позицию костного отломка, включающего суставную поверхность.



**Степень достоверности и апробация результатов исследования.**

Результаты диссертационного исследования основаны на анализе 281 профильной научной публикации, прикладном топографо-анатомическом и сравнительном клиническом исследованиях. В ходе топографо-анатомической части работы были использованы адекватные задачам современные методики исследования. В клинической части работы проанализированы результаты оперативного лечения 50 пациентов с переломами латерального мыщелка большеберцовой кости в сроки 7-10 дней, 1, 3, 6, 9 месяцев после операции. Пациентов разделили на три клинические группы. Первая и вторая группы были сопоставимы, в них проведены операции остеосинтеза идентичными опорными пластинами с использованием при необходимости пластики субхондральных дефектов кости из ТПЛД и ЗЛТМБД. Полученные количественные данные были подвергнуты адекватной статистической обработке. С учетом сказанного результаты проведенных исследований представляются достоверными, а сделанные выводы – обоснованными.

Основные положения нашего диссертационного исследования представлены и обсуждены на 1254-ом заседании Ассоциации травматологов-ортопедов Санкт-Петербурга и Ленинградской области (СПб., 2015), а также доложены на общероссийских научных конференциях, в том числе – с международным участием: Конференции молодых ученых Северо-Западного Федерального округа «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии» (СПб., 2017), Втором всероссийском конгрессе травматологов с международным участием: «Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях» (СПб., 2017), Евроазиатском ортопедическом форуме (М., 2017), VI Евразийском конгрессе травматологов-ортопедов (Казань, 2017), Международной конференции травматологов-ортопедов «Травма–2018: Мультидисциплинарный подход» (М., 2018).

По материалам диссертации опубликовано 9 печатных работ, из них 5 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации научных результатов диссертационных исследований, а также получен патент РФ на изобретение № 2625651 «Способ закрытой репозиции костных отломков при внутрисуставных переломах мыщелков большеберцовой кости».

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы травматологических отделений СПб ГБУЗ «Александровская

больница», «Городская больница №38» Санкт-Петербурга и ГБУЗ ЛО «Всеволожская клиника многопрофильная больница», а также используются в ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России и ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России при обучении ординаторов, аспирантов и травматологов-ортопедов, проходящих усовершенствование по программам дополнительного образования.

**Личное участие автора в получении результатов.** Автор самостоятельно провел анализ профильной отечественной и зарубежной научной литературы, лично выполнил прикладные анатомические исследования, провел анализ полученных результатов и сделал топографо-анатомические обоснования двух изучаемых хирургических доступов. В клинической части работы автор отбирал профильных пациентов, лично выполнил 16 (34%) операций остеосинтеза с использованием трех применявшихся хирургических доступов у пациентов с переломами плато большеберцовой кости, проводил контрольные осмотры пациентов на всех сроках наблюдения, заносил в протоколы результаты опросов и измерений, фотографировал и анализировал рентгенограммы и компьютерные томограммы, а также провел статистическую обработку полученных количественных данных. Им также были сформулированы выводы и практические рекомендации диссертационной работы, написан текст диссертации. Помимо этого, диссертант принимал активное участие в подготовке публикаций и заявки на изобретение по теме диссертации, выступал с научными докладами по результатам проведенных исследований.

**Объем и структура диссертации.** Материалы исследования представлены на 204 страницах машинописного текста. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы по материалам и методам исследования, четырех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Работа содержит 26 таблиц и 36 рисунков. Библиографический указатель включает 281 источник: из них 86 – отечественных и 195 – иностранных авторов.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, освещены его научная новизна и практическая значимость, изложены основные положения, выносимые на защиту,

представлены сведения о реализации и апробации работы, объеме и структуре диссертации.

**В первой главе** диссертации представлен критический анализ научных публикаций по проблеме лечения пострадавших с переломами плато ББК и, прежде всего – при повреждениях его заднелатеральной колонны. Было показано, что для улучшения исходов лечения пациентов рассматриваемого профиля используется остеосинтез опорными пластинами, способными не только надежно фиксировать, но и поддерживать крупные костные фрагменты плато ББК. При этом ТПЛД к плато ББК существенно усложняет или вообще не позволяет установить опорные пластины при локализации костных отломков в заднелатеральных отделах латерального мыщелка ББК. Поэтому в последние годы были разработаны новые варианты заднелатеральных и задних доступов. Однако небольшое количество операций, выполненных в клинике из этих доступов, а также отсутствие прикладных топографо-анатомических исследований для их обоснования сдерживают их широкое клиническое применение, что определило цель и задачи нашего диссертационного исследования.

**Во второй главе** представлены материалы и методы диссертационного исследования, включавшего топографо-анатомическую и клиническую части.

Топографо-анатомическая часть работы была проведена на кафедре оперативной хирургии с топографической анатомией ВМедА им. С.М.Кирова и включала три серии. В первой из них на 12 нефиксированных нижних конечностях проводили экспериментальную установку L-образной пластины из набора для остеосинтеза больших костных фрагментов по заднелатеральной поверхности латерального мыщелка ББК из ЗЛТМБД, как показано на схеме (рис. 1). Во второй серии проводили изготовление и изучение 4 гистотопограмм поперечных распилов на двух разных уровнях двух пластинированных препаратов голени после установки на них опорных L-образных пластин из ЗЛТМБД.

В третьей серии был изучен ЗД к латеральному мыщелку ББК на 10 нефиксированных нижних конечностях после установки T-образной пластины длиной 50 мм из набора для остеосинтеза малых костных фрагментов с фиксацией спонгиозными винтами диаметром 4,0 мм проксимально и кортикальными винтами диаметром 3,5 мм дистально, как показано на представленной схеме (рис. 2).

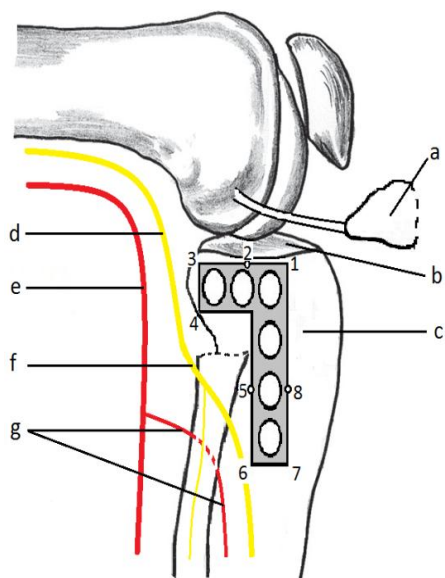


Рис. 1. Схема расположения и разметки пластины для остеосинтеза латерального мыщелка ББК при выполнении заднелатерального трансмалберцового доступа (ЗЛТМБД): a – головка малоберцовой кости (ГМБК) после остеотомии); b – плато ББК; c – латеральный мыщелок ББК; d – большеберцовый нерв; e – подколенная артерия; f – общий малоберцовый нерв; g – передняя большеберцовая артерия.

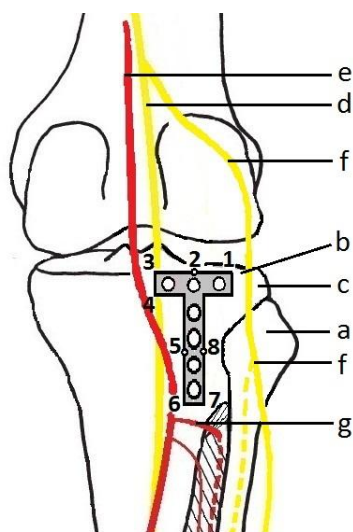


Рис. 2. Схема расположения и разметки пластины для остеосинтеза латерального мыщелка ББК из заднего хирургического доступа: a – ГМБК; b – плато ББК; c – латеральный мыщелок ББК; d – большеберцовый нерв; e – подколенная артерия; f – общий малоберцовый нерв; g – передняя большеберцовая артерия.

В первой и третьей сериях нашего прикладного анатомического исследования выполняли прицельное препарирование, выясняя взаимоотношения пластин, установленных из ЗЛТМБД и ЗД, с важными анатомическими образованиями: общим малоберцовым и большеберцовым нервами, подколенными и передними большеберцовыми сосудами. При этом производили измерения кратчайших расстояний от крайних точек установленных пластин (1 – 8) до указанных анатомических структур, а также до специально определенных костных ориентиров, как показано на представленных схемах (рис. 1 и 2).

Клиническая часть диссертационной работы включала проспективное исследование особенностей и ближайших исходов оперативного лечения 50 пострадавших с переломами заднелатеральных отделов латерального мыщелка ББК.

В зависимости от хирургического доступа, использовавшегося для остеосинтеза, наши пациенты были разделены на три клинические группы. В первую вошли 25 больных, прооперированных из ТПЛД, во вторую – 20 пациентов, у которых был использован ЗТЛМБД, а в третью группу – 5 больных после применения ЗД. Сведения, характеризующие пациентов и имевшиеся у них переломы, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

## Некоторые характеристики пациентов трех клинических групп

Показатели		Клинические группы пациентов		
		Первая	Вторая	Третья
Количество пациентов	Всего	25	20	5
	Мужчины	11 (44%)	8 (40%)	3 (60%)
	Женщины	14 (56%)	12 (60%)	2 (40%)
Средний возраст		56,2±6,1	50,5 ±11,2	51,3 ±12
Энергия травмы (механизм)	Низкая	5 (20%)	5 (20%)	3 (60%)
	Высокая	20 (80%)	15 (75%)	2 (40%)

Таблица 2.

## Сведения о переломах у пациентов трех клинических групп

Типы переломов по классификациям		Количество пациентов		
АО	J.Schatzker	I группа	II группа	III группа
Тип 41B1	Тип I	14 (56%)	4 (20%)	–
Тип 41B2	Тип III	4 (16%)	2 (10%)	–
Тип 41B3	Тип II	7 (28%)	14 (70%)	–
Тип 41C3	Тип V	–	–	5 (100%)
ИТОГО		25 (100%)	20 (100%)	5 (100%)

Первая и вторая клинические группы были сопоставимы по численному, половому и возрастному составу, по механизмам полученных травм, характеру и локализации переломов латерального мыщелка ББК, что позволило сравнить их в ходе проведенного исследования. Третья

клиническая группа состояла всего из пяти пациентов и изучалась отдельно, что не помешало оценить эффективность и безопасность применявшегося у включенных в нее больных заднего хирургического доступа к плато ББК.

Операции остеосинтеза с использованием ТПЛД в первой клинической группе проводили по стандартной методике, описанной в руководстве по внутренней фиксации Ассоциации остеосинтеза (АО) (Muller M. et al., 1996).

Во второй клинической группе для операций остеосинтеза использовали ЗЛТМБД следующим образом: в положении пациента на здоровом боку первым этапом выполняли заднелатеральный кожный разрез длиной 6 – 8 см, затем проводили хирургический доступ к головке малоберцовой кости (ГМБК). Вторым этапом после косой остеотомии ГМБК обнажали латеральный мышцелок ББК. Проводили субменисковое вскрытие капсулы сустава и отведение латерального мениска на лавсановой держалке вверх. При необходимости замещали субхондральные дефекты костным аутотрансплантатом или заменителем кости на основе  $\beta$ -трикальцийфосфата. После репозиции и провизорной фиксации спицами устанавливали опорную L-образную пластину, проксимальную часть которой максимально смещали в задний отдел латерального мышцелка ББК таким образом, чтобы она была расположена за проекцией ГМБК. Остеотомированный фрагмент ГМБК фиксировали отдельным винтом. Остеосинтез перелома после репозиции осуществляли с межфрагментарной компрессией. Диафизарную часть пластины фиксировали из отдельного прямого вертикального разреза мягких тканей длиной 3 см в проекции ее нижнего края. Фрагмент ГМБК укладывали на место и фиксировали к диафизу малоберцовой кости кортикальным винтом 3,5 мм перпендикулярно линии остеотомии. Все этапы операции контролировали при помощи электронно-оптического преобразователя (ЭОП).

В третьей группе пациентов остеосинтез латерального мышцелка ББК из изолированного ЗД выполняли следующим образом: в положении пациента на животе производили прямой продольный разрез кожи длиной 8 – 10 см сверху вниз, начиная его на 3 – 4 см проксимальнее уровня верхушки ГМБК, отступив медиальнее от ее внутреннего края на 2 см. После рассечения собственной фасции, ориентируясь на внутренний край длиной головки двуглавой мышцы бедра, визуализировали общий малоберцовый нерв. Доступ к заднему отделу латерального мышцелка ББК осуществляли между латеральной головкой икроножной и камбаловидной мышцами, при этом подколенный сосудисто-нервный пучок оставался медиальнее первой из

мышц и не визуализировался. В глубине раны находили брюшко и начало сухожилия подколенной мышцы. Выполняли вертикальную капсулотомию на задней поверхности латерального мыщелка ББК и визуализировали его суставную поверхность вплоть до места прикрепления задней крестообразной связки. Выполняли репозицию фрагментов задней поверхности указанного мыщелка. При необходимости образовавшийся субхондральный дефект заполняли синтетическим заменителем кости. Установку Т-образной пластины из набора для малых фрагментов выполняли сверху вниз, укладывая диафизарную часть пластины под подколенную мышцу. Пластину фиксировали проксимально спонгиозными винтами диаметром 3,5 мм и длиной 50 мм, дистально – кортикальными винтами диаметром 3,5 мм. Ввиду того, что у всех пациентов третьей клинической группы перелом заднего отдела латерального мыщелка ББК сочетался с переломом задних отделов медиального мыщелка, предварительно осуществляли его фиксацию опорной пластиной из отдельного медиального хирургического доступа.

Во всех трех клинических группах учитывали и сопоставляли среднюю продолжительность операций остеосинтеза, а также изучали в динамике целый ряд показателей в определенные сроки наблюдения: через 7 – 10 дней, 1, 3, 6 и 9 месяцев после проведенных операций. При этом использовали клиническое обследование пациентов, рентгенографию и компьютерную томографию (КТ), анкетирование и оценку исходов по адаптированным балльным оценочным шкалами функции нижней конечности KSS и Lysholm. Помимо этого, измеряли в динамике восстановление угла сгибания в коленном суставе, углы девиации голени при вальгус-стресс тесте, а также оценивали признаки консолидации переломов и величину вторичного смещения отломков по рентгенограммам и КТ.

Математико-статистическая обработка полученных количественных данных была проведена с использованием модулей «Анализ данных» и «Мастер диаграмм» табличного редактора Excel, а также модулей Basic Statistics / Tables (Базовые статистики и таблицы) и ANOVA (дисперсионный анализ) пакета программ по статистической обработке данных Statistica for Windows.

**В третьей главе** представлены результаты прикладного топографо-анатомического исследования, включавшего три серии экспериментов.

В первой серии было установлено, что среднее минимальное расстояние от края пластины до общего малоберцового нерва (без

принудительного его отведения) составляет  $13,8 \pm 2,5$  мм, а указанный нерв всегда находится на уровне шейки малоберцовой кости, которую он пересекает под углом в  $12^{\circ} - 20^{\circ}$  на среднем расстоянии  $28 \pm 6$  мм от вершины ее головки. Расположение дистальной части пластины на большеберцовой кости исключает повреждения ею передней большеберцовой артерии (ПБА) и сопутствующих одноименных вен. Среднее расстояние от суставной поверхности ББК до точки выхода этой артерии в передний костно-фасциальный футляр голени составляет  $58,1 \pm 3,5$  мм. После этого ствол ПБА сразу же уходил дистально, изгибаясь под прямым углом, а минимальное расстояние от артерии до края пластины составило  $9,2 \pm 2,1$  мм.

Во второй серии в результате изучения 4-х гистотопограмм поперечных распилов двух пластинированных препаратов голени на двух уровнях после установки на них опорных L-образных пластин из ЗТЛМБД был полностью подтвержден вывод о его безопасности в отношении риска повреждения крупных кровеносных сосудов и нервов.

В третьей серии изучали взаимоотношения установленной из ЗД на латеральный мыщелок ББК опорной малой T-образной пластины с находящимися вблизи раны важными анатомическими образованиями. Подколенная артерия всегда располагалась кзади от установленной пластины, а минимальное расстояние до нее составило в среднем  $6,0 \pm 3$  мм. Кратчайшие расстояния от пластины до передней большеберцовой артерии составило в среднем  $5,9 \pm 2,5$  мм, а от щели коленного сустава до той же артерии –  $56,6 \pm 5,5$  мм. С учетом длины использованной T-образной пластины, которая была равна 50 мм, дистальный конец имплантата не контактировал с передней большеберцовой артерией, которая после отхождения от подколенной артерии проходит вперед через межкостную мембрану в передний костно-фасциальный футляр голени. Кратчайшее среднее расстояние от установленной пластины до большеберцового нерва было равно  $9,7 \pm 6,5$  мм и превышало минимальное расстояние до подколенной артерии. Общий малоберцовый нерв располагался в наиболее безопасном положении, а кратчайшие средние расстояния до него от разных точек установленной пластины варьировали от  $16,8 \pm 4,7$  мм до  $40,1 \pm 4,7$  мм.

**В четвертой главе** диссертации представлена подробная характеристика анатомических и функциональных исходов у пациентов трех клинических групп в различные сроки наблюдения после остеосинтеза с применением всех трех изучавшихся хирургических доступов. Результаты



лечения 25 пациентов первой и 20 пациентов второй группы подробно изложены и обсуждены в сравнительном плане в пятой главе диссертации. Исходы лечения 5 пациентов третьей группы с бикондилярными переломами плато ББК и локализацией основных отломков в задних отделах обоих мышечков, которые были прооперированы с использованием традиционного медиального и изучавшегося заднего хирургических доступов представлены в четвертой главе. С учетом небольшого числа пациентов в этой группе, а также из-за отсутствия сопоставимости по характеру переломов с пациентами первой и второй групп, результаты лечения больных третьей клинической группы носили описательный характер.

В ходе проведенных операций у пациентов третьей клинической группы не было зафиксировано повреждений крупных кровеносных сосудов или ятрогенных нейропатий, что подтвердило безопасность этого доступа. Во всех случаях удалось уверенно выполнить остеосинтез. В раннем послеоперационном периоде смещения костных отломков с потерей репозиции на рентгенограммах и компьютерных томограммах (КТ) выявлены не были, инфекционные осложнения не наблюдались. Переломы консолидировались в сроки от 3 до 5 месяцев после проведенных операций. Через 9 месяцев наблюдения функциональные исходы по шкале KSS – 4 отличных и один хороший результат, а по шкале Lysholm – 3 отличных, один хороший и один удовлетворительный. При оценке рентгенограмм и КТ в динамике не были выявлены значимые потери достигнутой интраоперационной репозиции суставных поверхностей ББК и изменения углов наклона суставной поверхности во фронтальной и сагиттальной плоскостях в сравнении с послеоперационными рентгенограммами.

**В пятой главе** проведен сравнительный анализ исходов лечения пациентов первой и второй клинических групп в разные сроки после выполнения операций остеосинтеза из двух разных доступов: ТПЛД и ЗЛТМБД. Кроме того, с учетом результатов лечения пациентов третьей группы, в которой использовался ЗД, сформулированы показания для каждого из изученных доступов.

В результате было показано, что по сравнению с ТПЛД применение ЗЛТМБД достоверно ( $p < 0,05$ ) уменьшало среднее время выполнения операций остеосинтеза (со  $110 \pm 5,2$  минут до  $81,0 \pm 8,5$  минут), что свидетельствует о больших удобствах заднелатерального трансмалоберцового доступа.

Анализ динамики показателей шкалы KSS показал устойчивое и статистически достоверное ( $p < 0,01$ ) увеличение ее балльного показателя по мере увеличения сроков, прошедших после выполненных операций остеосинтеза: с  $39,8 \pm 1,1$  (первая группа) и  $40,5 \pm 1,2$  (вторая группа) соответственно до  $82,6 \pm 1,1$  и  $84,5 \pm 1,2$  баллов. При этом статистически достоверных различий между двумя группами по этому показателю во все сроки наблюдения выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Сходные тенденции были отмечены также и при изучении динамики показателя балльной оценочной шкалы Lysholm. Этот показатель достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличивался в обеих сравниваемых клинических группах с первого к третьему сроку наблюдения, а в дальнейшем темп его увеличения оказался еще более высоким ( $p < 0,001$ ). Следует также отметить, что достоверных различий в показателях шкалы Lysholm между двумя группами ни в один из сроков наблюдения отмечено не было ( $p > 0,05$ ).

Динамика угла сгибания в коленном суставе выглядела по-другому. Более быстро этот угол увеличивался в течение первых трех месяцев. Так, за первый месяц прирост достигал более  $50^{\circ}$ , а за второй и третий месяцы – в среднем около  $40^{\circ}$  в обеих сравниваемых клинических группах ( $p < 0,001$ ). Затем темп увеличения угла сгибания снижался в среднем до  $10^{\circ}$  в промежутке от 6 до 9 месяца после проведенного хирургического лечения ( $p < 0,05$ ). Различия между двумя группами во все сроки не были статистически достоверными ( $p > 0,05$ ).

Смещения костных отломков оценивали по рентгенограммам и данным КТ в трех интервалах: не более 2 мм, от 2 до 5 мм и от 5 до 10 мм. При этом было отмечено преобладание смещений до 2 мм во все сроки наблюдения. Частота таких смещений в первой группе всегда превышала таковую у больных второй группы, и эта разница была статистически достоверной ( $p < 0,05$ ) на 7 – 10 день наблюдения.

В этот же срок статистически значимо ( $p < 0,05$ ) различались также доли пациентов со всеми выявленными смещениями в первой (48%) и во второй (20%) клинических группах. Это свидетельствует о более качественной первичной репозиции костных отломков при использовании ЗЛТМБД по сравнению с ТПЛД. Кроме того, было установлено, что в первой клинической группе доля пациентов с наиболее значимыми смещениями (от 5 до 10 мм) возрастала на протяжении 9 месяцев наблюдения в 5 раз (с 4% до 20%), а во второй группе – только в два раза (с 5% до 10%), что

свидетельствует об относительно лучшей фиксации костных отломков из ЗЛТМБД по сравнению с ТПЛД.

Угловое смещение при проведении вальгус-стресс теста в сравнении с неповрежденной конечностью оценивали в интервалах: не более  $5^{\circ}$ , от  $5^{\circ}$  до  $10^{\circ}$  и более  $10^{\circ}$ . Сравнительный анализ в двух наших клинических группах показал, что частота встречаемости и величина вальгусных отклонений голени при выполнении обсуждаемого теста не имели статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ) во все сроки наблюдения. Однако в каждый из сроков во второй группе доли пациентов с такими отклонениями всегда были меньше, чем в первой группе, а к конечному сроку обследования (через 9 месяцев) эти различия достигали максимума при соответствующих долях больных со всеми отклонениями 52% и 30%. Кроме того, в этот срок наиболее значительные вальгусные отклонения (более  $10^{\circ}$ ) у пациентов второй группы вообще отсутствовали, а в первой группе были отмечены в 4% наблюдений, что подтвердило вывод о более надежной фиксации костных отломков у профильных пациентов при остеосинтезе из ЗЛТМБД по сравнению с ТПЛД.

В целом же в пятой главе в результате анализа материалов клинического исследования трех групп наших пациентов удалось уточнить показания к применению ТПЛД, ЗЛТМБД и ЗД при переломах заднелатеральных отделов латерального мыщелка ББК с целью выполнения операций на костного остеосинтеза опорными пластинами, что представлено в таблице 3.

Таблица 3.

Оценка хирургических доступов при переломах латерального мыщелка ББК

Хирургический доступ	Передние отделы латерального мыщелка	Заднелатеральные отделы латерального мыщелка	Задние отделы латерального мыщелка
Переднелатеральный	++	+	-
Заднелатеральный трансмалоберцовый	-	++	+
Задний	-	-	++

«++» – оптимальный; «+» – может использоваться; «-» – не рекомендован.

При этом ЗЛТМБД был признан наиболее подходящим для имплантации опорных пластин по заднелатеральной поверхности латерального мыщелка ББК. ТПЛД представляется в таких клинических

ситуациях возможным, но менее предпочтительным. Изученный задний доступ наиболее технически сложный, но является самым рациональным при необходимости установки опорных пластин по задней поверхности латерального мыщелка ББК.

**В шестой главе**, завершающей диссертационную работу, проведено сопоставление и обобщение данных, полученных в результате выполнения топографо-анатомической и клинической частей диссертационного исследования. В ней удалось показать достоверность и значимость сделанных топографо-анатомических обоснований двух недостаточно изученных хирургических доступов к латеральному мыщелку большеберцовой кости – ЗЛТМБД и ЗД, показать их безопасность в отношении повреждения клинически значимых анатомических образований, а также отработать рациональную технику их выполнения и установки из них опорных пластин у профильных пациентов.

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

## **ВЫВОДЫ**

1. Анализ специальной научной литературы по проблеме лечения пострадавших с переломами плато большеберцовой кости показал целесообразность применения остеосинтеза опорными пластинами в случаях повреждений заднелатеральных отделов латерального мыщелка большеберцовой кости, необходимость использования для этих целей заднелатерального трансмалоберцового или заднего хирургических доступов, а также настоятельную потребность в их обосновании с анатомо-клинических позиций и проведении сравнительной оценки результатов операций на костном остеосинтеза, выполненных из новых и традиционного переднелатерального хирургического доступа.

2. Проведенные прикладные топографо-анатомические исследования позволили отработать рациональную технику выполнения двух хирургических доступов к заднелатеральной колонне плато большеберцовой кости – заднелатерального трансмалоберцового и заднего, продемонстрировали их пригодность для выполнения операций остеосинтеза опорными пластинами, а также позволили обосновать как безопасность таких вмешательств относительно повреждений крупных кровеносных

сосудов и периферических нервов, так и возможные приемы интраоперационной защиты этих анатомических образований.

3. Выполненные у профильных пациентов операции остеосинтеза опорными пластинами из изученных заднелатерального трансмалоберцового и заднего хирургических доступов к заднелатеральной колонне плато большеберцовой кости полностью подтвердили достоверность и значимость сделанных топографо-анатомических обоснований, а также обеспечили сращение переломов в сроки до 6 месяцев во всех 25 клинических наблюдениях и достижение отличных и хороших функциональных результатов лечения к девятимесячному сроку наблюдения у подавляющего большинства наших пациентов: у 95% – во второй группе и у 80% – в третьей клинической группе.

4. Сравнительный анализ динамики ближайших и среднесрочных результатов операций остеосинтеза при переломах заднелатеральной колонны плато большеберцовой кости, выполненных из традиционного переднелатерального и из заднелатерального трансмалоберцового доступов, показал, что последний гораздо более пригоден для установки опорной пластины и создает необходимые условия для более качественной первичной репозиции костных отломков, а также достоверно ( $p < 0,05$ ) сокращает среднее время выполнения операций и обеспечивает лучшую стабильность костных отломков в процессе сращения переломов.

5. С учетом преимуществ остеосинтеза опорными пластинами при изученных переломах в случаях локализации основных отломков в заднелатеральных отделах латерального мыщелка большеберцовой кости предпочтительным является заднелатеральный трансмалоберцовый доступ, традиционный переднелатеральный доступ не обеспечивает адекватной визуализации зоны перелома и не позволяет создать опору фрагментам мыщелка, а использование наиболее технически сложного заднего доступа не оправдано; в ситуациях с задним положением основных костных фрагментов ЗД представляется лучшим, особенно при сочетании полных суставных переломах заднелатеральной и заднемедиальной колонн ББК, так как может выполняться совместно с традиционным медиальным доступом, ЗЛТМБД менее удобен для остеосинтеза, а из ТПЛД установить заднюю опорную пластину практически невозможно.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При планировании операций остеосинтеза у пациентов с переломами латерального мыщелка большеберцовой кости целесообразно оценивать имеющиеся повреждения не только по известным классификациям Ассоциации остеосинтеза и J.Schatzker, но и в соответствии с четырехколонной классификацией проксимального эпифиза (плато) большеберцовой кости на основании анализа результатов компьютерной томографии.

2. При выполнении операций на костного остеосинтеза при переломах мыщелков ББК необходимо стремиться к максимально полной и точной (анатомичной) репозиции фрагментов их суставных поверхностей, а также к позиционированию пластины в таком положении, чтобы она создавала опору поврежденному мыщелку, препятствуя смещению костных отломков кнаружи.

3. В ходе выполнения обоих изученных хирургических доступов – заднелатерального трансмалоберцового и заднего следует строго придерживаться обоснованной с топографо-анатомических позиций оперативной техники, а также применять разработанные приемы защиты важных сосудистых и нервных образований, локализующихся вблизи операционной раны.

4. При производстве остеосинтеза опорной пластиной у пациентов с переломами латерального мыщелка большеберцовой кости из заднелатерального трансмалоберцового доступа для уменьшения травматичности операции диафизарную часть устанавливаемого имплантата рекомендуется фиксировать винтами из дополнительного продольного мини-доступа в проекции диафизарного конца пластины, которую следует проводить сверху вниз эпипериостально без чрезмерной мобилизации мышц переднего костно-фасциального футляра голени.

5. В случаях раскалывания остеотомированного фрагмента головки малоберцовой кости при выполнении заднелатерального трансмалоберцового доступа рекомендуется осуществлять его фиксацию спицами и стягивающей проволочной петлей, что обеспечивает ее успешное сращение в сроки, опережающие консолидацию отломков поврежденного латерального мыщелка ББК.

6. В ходе выполнения остеосинтеза при переломах латерального мыщелка большеберцовой кости типа 41B1 по классификации Ассоциации остеосинтеза для снижения травматичности вмешательств может быть

успешно использован предложенный нами способ малоинвазивной закрытой репозиции костных отломков (патент РФ на изобретение № 2625651), позволяющий избежать субменисковой артротомии сустава и обеспечивающий необходимые перемещения крупных отломков поврежденного мыщелка во всех трех плоскостях посредством воздействия на введенные в него специальные наружные конструкции.

7. В случаях сочетания переломов заднелатеральной и заднемедиальной колонн плато большеберцовой кости рекомендуется, в первую очередь, осуществлять остеосинтез опорной пластиной поврежденного медиального мыщелка большеберцовой кости из традиционного медиального хирургического доступа, а на следующем этапе операции выполнять задний хирургический доступ с открытой репозицией и фиксацией опорной пластиной заднего отломка латерального мыщелка большеберцовой кости.

8. С целью исключения риска повреждения передних большеберцовых сосудов при установке опорной пластины из заднего хирургического доступа к плато большеберцовой кости целесообразно использовать соответствующие имплантаты длиной не более 50 мм, а при необходимости применения более длинных фиксаторов не следует проводить винты в большеберцовую кость на расстояниях, превышающих 50 мм от уровня щели коленного сустава.

### **Основные печатные работы по теме диссертационного исследования**

1. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Кислицын М.А. Переломы мыщелков большеберцовой кости: современные подходы к лечению и хирургические доступы // Гений ортопедии. 2016. № 4. С. 114 – 122.

2. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Майоров Б.А., Сергеев Г.Д., Кислицын М.А., Обухов П.А. Анализ структуры переломов длинных костей, формирующих коленный сустав, в городском многопрофильном стационаре // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28384>.

3. Кислицын М.А., Беленький И.Г., Майоров Б.А., Кочиш А.Ю. Результаты остеосинтеза переломов заднего отдела латерального мыщелка большеберцовой кости с использованием переднелатерального хирургического доступа // Кафедра травматологии и ортопедии. 2019. №2. С. 48 – 56.

**4. Кочиш А.Ю., Кислицын М.А., Беленький И.Г., Майоров Б.А., Старчик Д.А. Анатомо-клиническое обоснование заднелатерального трансмалоберцового доступа для остеосинтеза переломов заднелатеральной колонны плато большеберцовой кости // Травматология и ортопедия России. 2019. № 25(3). С.112 – 123.**

**5. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Кислицын М.А., Майоров Б.А. Выбор хирургического доступа для остеосинтеза при переломах латерального мыщелка большеберцовой кости // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2020. № 2. С. 10–20.**

**6. Патент РФ на изобретение 2625651 Способ закрытой репозиции костных отломков при внутрисуставных переломах мыщелков большеберцовой кости / Беленький И.Г., Кислицын М.А., Майоров Б.А., Кочиш А.Ю. – заявл. 18.07.2016; опубл. 17.07.2017, бюл. № 20.**