

КОНОКОТИН

Дмитрий Александрович

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ВОЕННОСЛУЖАЩИХ С НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ НАДКОЛЕННИКА

3.1.8. Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном военном образовательном учреждении высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук профессор **Хоминец Владимир Васильевич**

**Официальные оппоненты:**

**Лазко Федор Леонидович** - доктор медицинских наук профессор, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Медицинский институт, кафедра травматологии и ортопедии, профессор;

**Маланин Дмитрий Александрович** - доктор медицинских наук профессор, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ, заведующий.

**Ведущая организация** - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «29» октября 2024 г. в \_\_\_\_ часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.0.008.02 на базе ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России (195427, г. 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.org>

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ученый секретарь диссертационного совета 99.0.008.02

доктор медицинских наук



Денисов А.О.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы исследования**

Коленный сустав (КС) наиболее часто подвергается травмам из-за сложности анатомического строения его структур и особенностей биомеханики совершаемых в нем движений. Весомую долю среди всех повреждений КС занимает нестабильность надколенника, возникающая как в результате острой травмы, так и при диспластических изменениях анатомических структур сустава и нижней конечности в целом (Gobbi A. et al., 2014; Mayo V.C. et al., 2022).

На сегодняшний день большое внимание среди травматологов-ортопедов уделяется изучению патологии бедренно-надколенникового сочленения (БНС) (Mitchel J. et al., 2015; Rosinski A. et al., 2019). Одной из самых распространенных является нестабильность надколенника (Milinkovic D.D. et al., 2022; Ng J. et al., 2023), а у военнослужащих вывих надколенника встречается в 10 раз чаще, чем у гражданских лиц (Abraham V.M. et al., 2023).

Среди всех типов вывихов надколенника наружная нестабильность занимает первое место. Латеральное смещение надколенника сопровождается разрывом его медиальных поддерживающих структур, в том числе медиальной надколеннико-бедренной связки (МНБС). Несостоятельность медиального удерживающего комплекса надколенника в настоящее время рассматривается как основной фактор возникновения привычного вывиха, однако повторный вывих надколенника может возникать как вследствие травматического повреждения стабилизирующих структур БНС, так и в результате наличия врожденных диспластических изменений анатомических структур разгибательного аппарата КС. Так, у более чем 70% пациентов, страдающих привычным вывихом надколенника, эти причины выявляются одновременно (Новиков Д.А., 2012; Salonen E.E. et al., 2017; Sanders T.L. et al., 2018).

Согласно данным научных публикаций, консервативный метод остается «золотым стандартом» лечения первичного вывиха надколенника, однако частота повторного вывиха надколенника остается довольно высокой и варьирует от 20 до 50% в течение следующих двух лет после проведенного консервативного лечения (Christiansen S.E. et al., 2008; Balcarek P. et al., 2014; Schmeling, A. et al., 2020). При этом хроническая нестабильность надколенника развивается, по данным разных

авторов, у пациентов, получавших лечение без хирургического вмешательства, с частотой от 15 до 44% (Zhang G.Y. et al., 2015; Schneider D.K. et al., 2016).

Учитывая высокие требования к состоянию здоровья, физической подготовке военнослужащих, первичная реконструкция МНБС является широко используемой хирургической техникой для решения проблемы снижения вероятности развития рецидива вывиха и нестабильности надколенника в целом (Bicos J. et al., 2007; Arendt E.A. et al., 2009; Zaman S. et al., 2016; Moreland C.M. et al., 2021). Однако восстановление МНБС в изолированном варианте не в полной мере способно скорректировать все факторы, предрасполагающие к развитию рецидивной нестабильности надколенника, что в дальнейшем ведет к низким функциональным результатам лечения (Reagan J. et al., 2015). Поэтому коррекция нестабильности требует индивидуальной оценки каждого пациента, а ключом к успешной стабилизации БНС является комплексный анализ всех факторов риска развития указанной патологии, что позволяет правильно выбрать оптимальный объем хирургического вмешательства (Cooney A.D. et al., 2012; Caplan N. et al., 2014).

Таким образом, изложенное выше подчеркивает актуальность рассматриваемой темы и обосновывает необходимость проведения дальнейших исследований по вопросу выбора подхода к оказанию высокотехнологической хирургической помощи военнослужащим ВС РФ с нестабильностью надколенника согласно уровню ВМО.

### **Степень разработанности темы исследования**

По данным современных метаанализов частота рецидивов после оперативного лечения нестабильности надколенника достигает 40%, а в отношении тактики и метода хирургического лечения данной категории пациентов отсутствует единый подход (Batailler C. et al., 2018; Kluczynski M.A. et al., 2020; O'Sullivan S. et al., 2021).

Однако у пострадавших с высоким риском рецидива хирургическое вмешательство может считаться предпочтительным вариантом лечения первичного вывиха с учетом всех возможных факторов риска развития нестабильности надколенника, таких как несостоятельность медиального удерживателя надколенника, диспластические изменения анатомических структур разгибательного аппарата КС, в том числе ротационные деформации и нарушение опорного баланса нижних конечностей (Smith T.O. et al., 2015; Vetrano M. et al., 2017; Fang M. et al., 2023; Lewallen L. et al., 2023).

Диагностика и лечение нестабильности надколенника требуют комплексного подхода, который основывается не только на клинических данных, но и на анализе различных показателей, характеризующих анатомические особенности структур разгибательного аппарата КС. Морфологические характеристики блока бедренной кости (БлБК) и надколенника, положение надколенника, латерализация бугристости большеберцовой кости (БгББК), а также ротационные деформации и нарушение опорного баланса нижних конечностей являются основными признаками, определяющими наличие рассматриваемой патологии, а их учет играет важную роль при выборе тактики хирургического лечения (Dejour H. et al., 1994; Thakkar R.S. et al., 2016).

На сегодняшний день существует большое количество методик оперативного лечения нестабильности надколенника, и все они активно используются в хирургической практике. Учет индивидуальных особенностей патологической биомеханики КС и различные цели хирургической коррекции не позволяют выбрать один универсальный подход в лечении данной патологии, а способствуют применению сочетания хирургических методик (Авдеев А.И., 2017; Орлецкий А.К., 2021; Lewallen L.W. et al., 2013).

Основным принципом хирургической стабилизации надколенника является оперативное вмешательство на проксимальном или дистальном отделах разгибательного аппарата КС и их комбинации.

Главной особенностью, на наш взгляд, современных органосохраняющих реконструктивных вмешательств на КС является индивидуальный подход с учетом анатомических особенностей скелета, аномалий его основных мягкотканых структур, негативно влияющих на исходы стандартных операций. Указанные аспекты позволили установить цель и задачи нашего исследования.

### **Цель исследования**

Разработать и внедрить в клиническую практику дифференцированную тактику хирургического лечения военнослужащих с нестабильностью надколенника для улучшения их анатомо-функциональных исходов.

### **Задачи исследования**

1. На основании проведенного анализа результатов лечения пациентов с нестабильностью надколенника выявить факторы риска и определить техники операций, которые значимо влияют на исходы лечения.

2. Установить объем клинических, лучевых и инструментальных методов диагностики в лечении военнослужащих с нестабильностью надколенника и их возможности в военно-медицинских организациях разных уровней.

3. Разработать и обосновать алгоритм обследования и хирургического лечения пациентов с нестабильностью надколенника с учетом выявленных факторов риска и усовершенствованной техники реконструкции медиальной надколеннико-бедренной связки.

4. Сравнить эффективность результатов лечения военнослужащих с нестабильностью надколенника с использованием разработанного алгоритма и ранее применяемых хирургических методик.

### **Научная новизна**

1. Проанализированы отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с нестабильностью надколенника. Основными причинами неудовлетворительных результатов лечения являются диспластические изменения анатомических структур области КС, которые влияют на развитие острой, рецидивной и хронической нестабильности.

2. Определен комплекс диагностических процедур у военнослужащих с нестабильностью надколенника, включающий в себя клинический осмотр с выполнением функциональных тестов на стабильность БНС с оценкой признаков анатомической предрасположенности нижних конечностей к развитию рассматриваемой патологии в виде избыточного угла Q, положительного J-симптома, а также гипермобильности суставов, рентгенографию КС в специальных укладках, рентгелетрию нижних конечностей, магнитно-резонансную томографию (МРТ) и компьютерную томографию (КТ) с 3D-визуализацией.

3. Обоснована целесообразность выполнения стабилизирующих операций на БНС КС с учетом выявленных факторов риска.

4. Разработан и внедрен в клиническую практику способ реконструкции МНБС КС (патент РФ № 2800321), заключающийся в формировании

ауто трансплантата МНБС из сухожилия нежной мышцы бедра, прошивании его свободных концов на 25 мм и их погружении в сформированные параллельные слепые каналы на медиальной части надколенника с дальнейшей фиксацией трансплантата на наружном крае надколенника путем поочередного завязывания четырех нитей свободных концов трансплантата между собой через дополнительный доступ с формированием пары узлов.

5. Внедрена дифференцированная тактика лечения военнослужащих с нестабильностью надколенника в зависимости от уровня оказания им медицинской помощи в ВМО.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

1. Проанализированы, обобщены и представлены актуальные научные сведения по проблеме нестабильности надколенника.

2. Дано обоснование проведения комплексной предоперационной диагностики у пациентов с нестабильностью надколенника и применения современных высокотехнологичных методов исследования.

3. Установлена значимость факторов риска развития нестабильности надколенника в виде диспластических изменений разгибательного аппарата КС, включающих в себя дисплазию надколенника и его высокое положение относительно дистального отдела бедренной кости (БК), дисплазию БлБК, латерализацию БгБК, в том числе ротационные деформации, нарушения опорного баланса нижних конечностей и несостоятельность структур медиального ретинакулюма.

4. Указаны роль и место реконструктивно-восстановительных операций, целесообразность учета всех факторов при выборе метода оперативного вмешательства.

5. Разработан способ реконструкции МНБС КС, улучшающий результаты лечения пациентов с нестабильностью надколенника (патент РФ № 2800321).

6. Усовершенствован алгоритм диагностики и тактики хирургического лечения военнослужащих с нестабильностью надколенника в зависимости от уровня оказания им медицинской помощи.

### **Методология и методы исследования**

Проведены ретро- и проспективное когортное нерандомизированное исследования. Объектом исследования служили 194 пациента с подтвержденной нестабильностью надколенника, оперированные в клинике в период с 2010 по 2021 г.

Методология исследования включала в себя проведение анализа литературы, формулировку гипотезы, разработку дизайна и протокола исследования, определение цели и задач научной работы, сбор, обработку и анализ данных, получение выводов и разработку практических рекомендаций. Для достижения цели применяли основные клинические методики обследования пациентов, оценку функции коленного сустава, анализ амплитуды движений и интенсивности болевого синдрома, а также использовали лучевые методы диагностики для выявления признаков нестабильности надколенника.

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

1. Факторами риска возникновения нестабильности надколенника являются его высокое стояние, латерализация бугристости большеберцовой кости, дисплазия блока бедренной кости, избыточная внутренняя ротация мыщелков бедренной кости и наружная ротация голени, вальгусная деформация нижней конечности на уровне коленного сустава и повреждение медиальной надколеннико-бедренной связки.

2. Независимо от типа нестабильности надколенника для всех форм ее лечения обязательным является выполнение пластики медиальной надколеннико-бедренной связки, позволяющей достичь лучших функциональных результатов у профильных пациентов.

3. Применение предложенного лечебно-диагностического алгоритма хирургического лечения военнослужащих с нестабильностью надколенника позволяет значимо улучшить анатомо-функциональные результаты у пациентов основной группы за счет обоснованного выбора методики оперативного лечения и рациональной маршрутизации профильных пациентов согласно уровню ВМО МО РФ.

### **Степень достоверности результатов исследования**

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации базируется на 194 наблюдениях, применении современных методов исследования,



соблюдения научной методологии и применении адекватных методов статистической обработки собранных данных.

### **Личный вклад автора**

Автором сформулированы гипотеза, цель и задачи исследования, разработан дизайн. Лично проведен комплексный анализ результатов лечения 194 пациентов с нестабильностью надколенника с использованием клинических и дополнительных исследований. Автор самостоятельно проводил обследование пациентов, оперативные вмешательства и анализ результатов лабораторных и инструментальных исследований. Автором создана электронная база данных, проведена статистическая обработка результатов и написан текст диссертации и автореферата, подготовлены презентационные материалы для апробации и защиты.

### **Апробация и реализация диссертационной работы**

Основные положения работы представлены на ежегодной научно-практической конференции с международным участием «Вреденовские чтения» (СПб., 2021 г.); VII Всероссийском конгрессе с международным участием «Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Вопросы профессионального медицинского образования в России» (СПб., 2022 г.); Всероссийской конференции молодых ученых «Вреденовские игры» (СПб., 2022 г.); XXII Межвузовской конференции студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии», посвященной памяти профессора С.В.Сергеева (Москва, 2022 г.); XII Всероссийском съезде травматологов-ортопедов (Москва, 2022 г.); VIII Всероссийском конгрессе с международным участием «Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Фактор травмы в современном мире. Травматические эпидемии и борьба с ними» (СПб., 2023 г.).

Результаты исследования внедрены в практику работы клиники военной травматологии и ортопедии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ и ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» МО РФ. Основные научно-практические положения диссертации используются в учебном процессе на кафедре военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова со слушателями факультетов подготовки и усовершенствования врачей, ординаторами и адъюнктами при изучении вопросов артрологии.

По теме диссертационного исследования опубликовано 8 печатных работ, из них 2 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикаций результатов диссертационных исследований и получен патент РФ на изобретение.

### **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 209 страницах. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методик исследования, двух глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 60 рисунками и 24 таблицами. Список литературы включает 324 источника, из них 35 отечественных и 289 - иностранных авторов.

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи, а также определены научная и практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту. Приведены данные о реализации результатов научного исследования и соответствующие публикации по тематике диссертационной работы.

**В первой главе** диссертации представлены результаты анализа данных современной профильной зарубежной и отечественной литературы, получены сведения о факторах риска, способствующих развитию нестабильности надколенника. Установлено, что рассматриваемая патология является комплексной проблемой и затрагивает в основном пациентов молодого возраста, ведущих физически активный образ жизни, у которых присутствуют анатомические особенности строения костных и мягкотканых структур области КС, в том числе и всей нижней конечности. По данным зарубежных источников литературы определены основные предикторы возникновения нестабильности БНС, а именно: молодой возраст, наличие гипермобильности суставов на фоне гиперэластичности КСА, высокое положение надколенника, дисплазия БлБК, избыточная латерализация БгБК, несостоятельность структур медиального ретинакулюма, ротационные деформации на уровне бедра и голени, а также вальгусная деформация нижней конечности в области КС.

Диагностика нестабильности надколенника претерпела серьезные изменения за последние десятилетия. Так, современные возможности лучевых методов, таких как МРТ и КТ с 3D-визуализацией, рентгелетметрия нижних конечностей и

рентгенография в специальных укладках, позволяют проводить комплексное предоперационное обследование и максимально точно выявлять все возможные факторы риска возникновения повторных вывихов или нестабильности.

Изучение исторических подходов к стабилизации надколенника показало, что на сегодняшний день основной операцией, применяемой травматологами-ортопедами с целью хирургической коррекции нестабильности БНС, является аутопластика МНБС. При этом, в изолированном виде, данное хирургическое вмешательство сопровождается низкими анатомо-функциональными результатами, вследствие чего ее следует дополнять костно-пластическими операциями проксимальной или дистальной коррекции нестабильности в виде латерального релиза надколенника, трохлеопластики, трансферов БгББК и различных вариантов остеотомий БК и ББК с целью устранения ротационных деформаций и нарушений опорного баланса нижних конечностей.

В настоящее время отсутствуют стандартизированные протоколы обследования пациентов с нестабильностью надколенника, нет единого мнения в отношении показаний к хирургическому вмешательству. Данные обстоятельства повышают значимость и актуальность проведенного диссертационного исследования.

**Во второй главе** изложены материалы и методы, применяемые в диссертационном исследовании, которое было спланировано и выполнено в три этапа. Объектом исследования стали 194 военнослужащих с нестабильностью надколенника, оперированные в клинике военной травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера Военно-медицинской академии в период с 2010 по 2021 г. Все пациенты были разделены на две исследуемые группы. В первую (контрольную) группу вошли 101 военнослужащий, которые были оперированы в клинике в период с 2010 по 2016 г. по поводу нестабильности надколенника. Вторая (основная) группа составила 94 военнослужащих, которым выполнялось оперативное вмешательство с целью стабилизации надколенника в период 2016 по 2021 г.

На первом этапе оценены отдаленные результаты лечения 101 пациента контрольной группы, которым проводилась хирургическая стабилизация надколенника согласно стандартным методикам, применявшимся в клинике военной травматологии и ортопедии в период с 2010 по 2015 г. Функциональные результаты оценивали в сроки от 5 до 8 лет после оперативного лечения путем контрольного клинического осмотра, тестирования по функциональным шкалам Kujala, IKDC 2000 и Tegner–Lysholm, выполнения МРТ, КТ и рентгенографии коленных суставов.

Полученные данные позволили выделить атомические особенности строения мягкотканых и костных структур БНС и нижней конечности в целом, влияющих на стабильность надколенника и способствующих развитию повторного вывиха. На основании статистического анализа выявленных предикторов предложена шкала оценки риска развития нестабильности надколенника.

В первой части второго этапа исследования на основании выявленных причин рецидива и низких функциональных результатов лечения пациентов контрольной группы предложен усовершенствованный алгоритм обследования и хирургического лечения пострадавших с нестабильностью надколенника, учитывающий все факторы риска и включающий в себя разработанный способ реконструкции МНБС (патент РФ № 2800321), а также шкалу риска развития нестабильности надколенника.

Во второй части второго этапа научной работы проведена оценка результатов хирургического лечения 93 военнослужащих, оперированных в клинике в период с 2016 по 2021 г. по поводу нестабильности надколенника согласно усовершенствованному алгоритму.

Наблюдение осуществляли в сроки от 2 до 6 лет. Анатомические и функциональные результаты лечения обследуемых основной группы были оценены по критериям: стабильность (рецидив вывиха, подвывих, стабильный надколенник); болевой синдром (отсутствует, возникающий при физической нагрузке, при бытовых занятиях, в покое); амплитуда движений в суставе (полная, контрактура сустава). Для оценки функции коленного сустава и нижней конечности применяли опросники Kujala, IKDC 2000 и Tegner–Lysholm.

На третьем этапе исследования была проанализирована клиническая эффективность разработанного алгоритма путем сравнения анатомо-функциональных результатов у пациентов, которым выполнялись стабилизирующие операции согласно предложенной тактике хирургического лечения и сформированной группе сравнения. Сравнение по функциональным шкалам проводили по количеству неудовлетворительных и сумме удовлетворительных, хороших и отличных результатов.

**В третьей главе** представлен сравнительный анализ результатов хирургического лечения 101 военнослужащего контрольной группы и данных научной литературы, выделены основные факторы риска, влияющие на исходы лечения (таблица 1).

Таблица 1 — Факторы риска нестабильности надколенника, установленные в результате сравнительного анализа пациентов контрольной группы и данных научной литературы

Факторы риска	Контрольная группа		p
	Абс. число	%	
Возраст <24 лет	57	56,4	<b>0,0150</b>
Высокое стояние надколенника	43	42,1	<b>0,0481</b>
Угол Q >16°	32	31,7	<b>0,0241</b>
Вальгусная деформация нижних конечностей	13	12,9	0,0623
Латерализация БгББК (индекс TT-TG)	46	45,5	0,0825
Дисплазия БлБК по D.Dejour			
• тип А	36	34,7	0,1564
• тип В	42	41,6	0,1865
• тип С	20	19,8	0,0557
• тип D	3	3,0	0,2324
Внутренняя ротация мыщелков БК $\geq 30^\circ$	23	22,8	<b>0,0049</b>
Наружная ротация голени $\geq 40^\circ$	7	6,9	0,3245
Наклон надколенника («Tilt») $\geq 20^\circ$	22	21,8	0,0908
Конфигурация надколенника по Wiberg			
• I	47	46,5	0,1277
• II	21	20,8	0,3473
• III	34	36,7	<b>0,0442</b>
Глубина ББК $\leq 3$ мм	17	16,8	0,4591
Асимметрия суставных фасеток мыщелков БК <40%	21	20,8	0,0748
Угол наклона ББК <11°	18	17,9	0,2763
Угол борозды ББК >145°	7	6,8	0,4574
Гипермобильность суставов	25	24,7	0,3216

Учитывая эти данные, качественные и количественные показатели, продемонстрировавшие статистическую значимость на уровне  $p < 0,1$  включены в многофакторный анализ, в результате которого установлены достоверно статистически значимые факторы риска, влияющие на развитие нестабильности надколенника, а именно: латерализация БгББК (индекс ТТ-TG  $\geq 18$  мм), высокое расположение надколенника (индекс Caton–Deshamps  $>1,2$ ), вальгусная деформация нижних конечностей  $>11^\circ$  и III тип надколенника по Wiberg (рисунок 1).

На основании выявленных статистически достоверных факторов, влияющих на развитие нестабильности надколенника, проведен ROC-анализ, в результате которого предложена модель шкалы для расчета индивидуального риска развития нестабильности надколенника (рисунок 2).

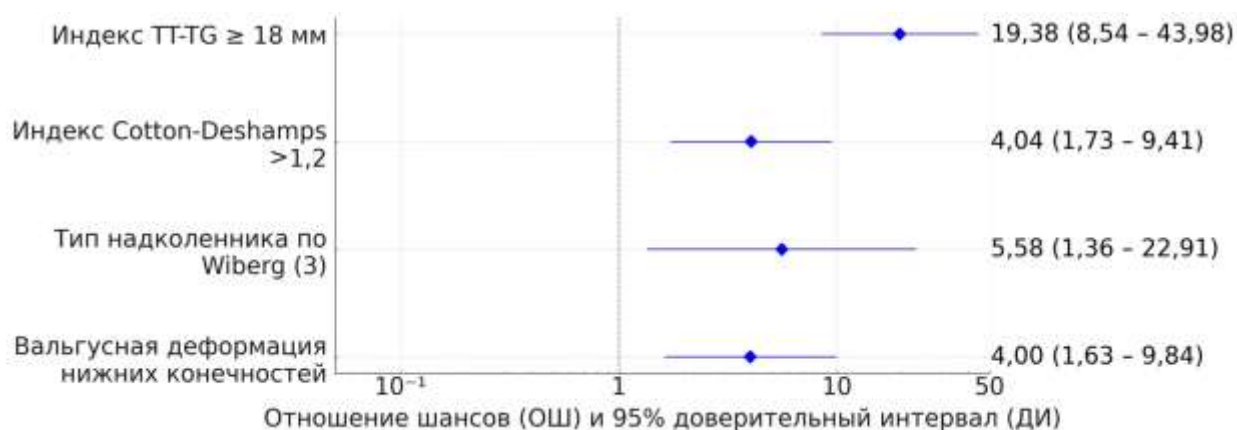


Рисунок 1 — Достоверно значимые факторы, влияющие на развитие нестабильности надколенника ( $p < 0,001$ )

	I–II тип надколенника по классификации Wiberg		III тип надколенника по классификации Wiberg	
	Индекс TT-TG $\geq 18$ мм	Индекс TT-TG $< 18$ мм	Индекс TT-TG $\geq 18$ мм	Индекс TT-TG $< 18$ мм
	Есть вальгусная деформация нижних конечностей			
Индекс Caton–Deschamps $> 1,2$	97,0%	62,3%	99,4%	90,2%
Индекс Caton–Deschamps $\leq 1,2$	88,8%	29,1%	97,8%	69,6%
	Нет вальгусной деформации нижних конечностей			
Индекс Caton–Deschamps $> 1,2$	88,9%	29,2%	97,8%	69,7%
Индекс Caton–Deschamps $\leq 1,2$	66,5%	9,3%	91,7%	36,4%

Рисунок 2 — Разработанная шкала оценки риска нестабильности надколенника в зависимости от типа надколенника по Wiberg, индекса TT-TG, вальгусной деформации нижней конечности, высокого стояния надколенника (индекс Caton–Deschamps)

При оценке послеоперационных результатов лечения у пациентов контрольной группы по критерию «стабильность» получены следующие данные: рецидив нестабильности надколенника после проведенного оперативного лечения отмечен у 2 (2%) пациентов. Стабильность БНС оценивалась согласно специальным функциональным тестам. Так, «тест скольжения» был положительным у 46 (45,5%) пострадавших, тест Fairbank выявлен в 29 (28,7%) клинических наблюдениях, что свидетельствовало о сохраняющейся латеропозиции надколенника и развитии синдрома латеральной гиперпрессии. Положительный тест подавления вывиха отмечен у 17 (16,8%) военнослужащих. Основной жалобой пациентов контрольной группы было сохраняющееся чувство подвывиха надколенника.

При проведении корреляции между данными, полученными в результате контрольного обследования пациентов, у которых были выявлены положительные

функциональные тесты на патологию БНС, и типом выполненного оперативного пособия установлено, что 21 (20,8%) военнослужащему с сохраняющимся чувством подвывиха надколенника выполнялся артроскопический шов МНБС по Yamamoto, 28 (27,7%) — санационная диагностическая артроскопия КС и латеральный релиз наружного удерживателя надколенника в комбинации с пластикой мягким тканями по М.О. Фридланду (3 случая, или 2,2%), трансферами БгББК по Elmslie–Trillat — 14 (13,9%), по Fulkerson — 3 (3%) и по Hasuer — 8 (7,9%). У 5 (4,9%) пострадавших, которым выполняли пластику медиального ретинакулюма местными тканями по М.О. Фридланду, отмечены положительные симптомы, свидетельствующие о сохраняющемся латеральном подвывихе надколенника.

Акцентировал внимание на болевом синдроме в области переднего отдела КС — 71 (70,8%) обследуемый. У 42 (41,8%) он возникал при высоких физических нагрузках. В быту болевой синдром был у 19 (18,9%) военнослужащих, у всех при контрольном обследовании присутствовали признаки латерализации надколенника, которые способствовали развитию синдрома латеральной гиперпрессии ввиду слабости структур медиального ретинакулюма после проведенного оперативного лечения или неустранимой ригидности наружного удерживателя надколенника. При этом у 9 (8,9%) пациентов, помимо избыточного наружного смещения надколенника, боль связывали с прогрессированием артроза ПФС. У 3 (2,9%) пациентов диагностировали артроз БНС 3–4 стадии, у 6 (5,8%) — 3 стадии.

При оценке функционального состояния установлено, что у 12 (11,9%) исследуемых присутствовала сгибательная контрактура КС, что привело к нарушению функции нижней конечности.

Отличный результат лечения, согласно функциональным шкалам, отмечен у 1 (0,9%) пациента, который набрал по итогам тестирования 95 баллов по шкале Kujala, 93,1 балла по шкале IKDC 2000, 89 баллов по шкале Tegner–Lysholm.

Группа пациентов с хорошими результатами лечения по данным шкалы Kujala включила 35 (34,6%) военнослужащих со средним баллом 87,3, IKDC 2000 — 54 (53,5%), Tegner–Lysholm — 53 (52,5%), которые в среднем набрали 83,9 балла.

При оценке результатов лечения удовлетворительное функциональное состояние сустава после проведения анкетирования согласно опросникам имели 47



(46,4%) пациентов. Средний балл по шкале Kujala составил 67,4 балла, IKDC 2000 — 71,7 балла, Tegner–Lysholm — 69,9 балла.

Неудовлетворительные результаты по итогам опросников были зафиксированы в 18 (17,8%) наблюдениях.

**В четвертой главе** проведен сравнительный анализ анатомо-функциональных результатов хирургического лечения 93 пациентов основной группы и 101 военнослужащего контрольной группы. Группы были сопоставимы по сравниваемому признаку, статистически значимых отличий между средними значениями до операции по шкалам Kujala, IKDC 2000 и Tegner–Lysholm обнаружено не было ( $p > 0,05$ ).

Оценку влияния применения усовершенствованного алгоритма хирургического пособия и ранее применяемых оперативных техник на функциональные и структурные результаты лечения военнослужащих с нестабильностью надколенника сравнивали по критериям: стабильность, функция сустава, амплитуда движений в суставе.

Рецидив вывиха надколенника наблюдали у 2 пациентов (1,9%) контрольной группы, в то время как в основной таких случаев выявлено не было ( $p > 0,05$ ).

Применение разработанного алгоритма хирургического лечения военнослужащих (рисунок 3), включающего в себя способ реконструкции МНБС (патент РФ № 2800321; рисунок 4) достоверно в большей степени снижало частоту жалоб на боль в КС ( $p = 0,0342$ ), чувство остаточной нестабильности надколенника ( $p = 0,0329$ ) и тугоподвижности в суставе ( $p = 0,0478$ ), что способствовало более быстрому восстановлению физической активности у военнослужащих, и они могли в более короткие сроки приступить к исполнению обязанностей военной службы.

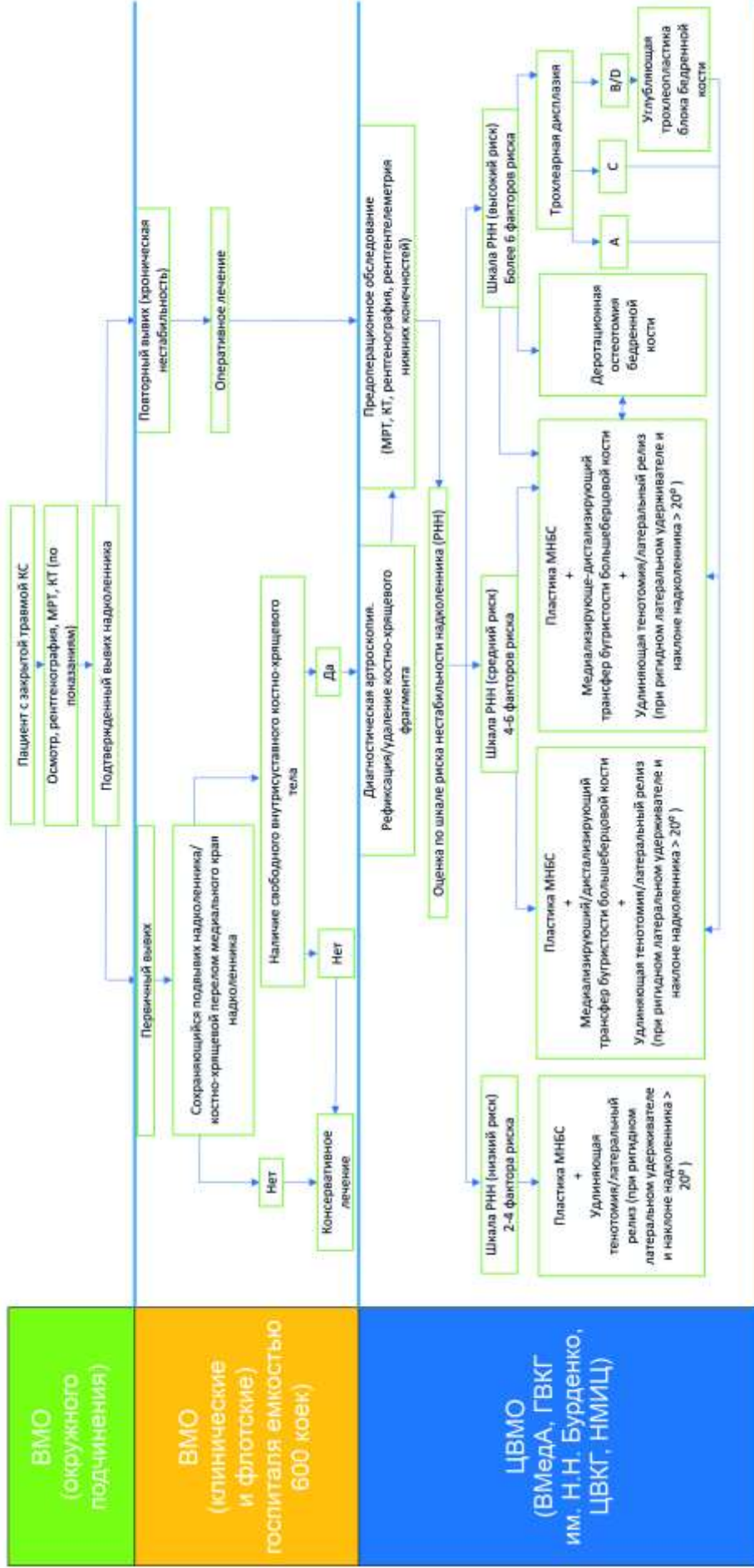


Рисунок 3 — Усовершенствованный алгоритм лечения военнослужащих МО РФ с нестабильностью надколенника

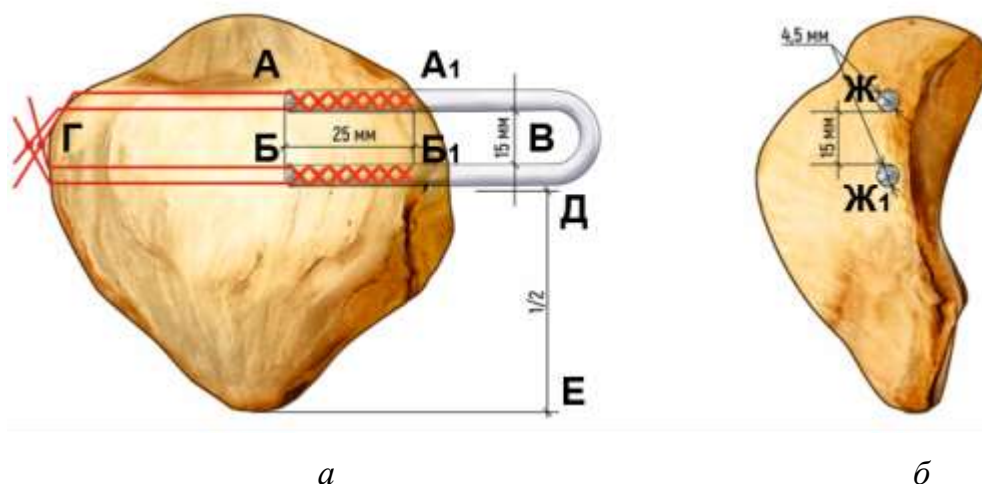


Рисунок 4 — Схема предложенного способа фиксации аутотрансплантата МНБС в надколеннике: *а* — вид спереди (АА<sub>1</sub>, ББ<sub>1</sub> — длина прошитых свободных концов аутотрансплантата; В — расстояние между костными туннелями на медиальной поверхности надколенника, Г — формирование пары узлов на наружном крае надколенника для фиксации аутотрансплантата МНБС, ДЕ — расстояние от верхушки надколенника до места формирования дистального туннеля на его внутреннем крае), *б* — вид с боку: Ж — проксимальный туннель, Ж<sub>1</sub> — дистальный туннель на внутреннем крае надколенника для проведения аутотрансплантата МНБС

В результате оценки мышечного тонуса, амплитуды движений в КС установлено, что частота развития послеоперационных контрактур среди пациентов основной группы была на 10,2% ниже по сравнению с военнослужащими контрольной группы ( $p < 0,05$ ).

Остеоартроз БНС 3 стадии присутствовал в 8 (8,9%) случаях у пациентов, которым проводилось хирургическое лечение согласно усовершенствованному алгоритму, в отличие от группы сравнения, где он выявлен у 40 (39,8%) обследуемых. Остеоартроз БНС 2 стадии диагностировали у 19 (20,8%) военнослужащих основной группы, в контрольной — у 32 (32,3%).

Анатомо-функциональные результаты лечения основной и контрольной групп пациентов сравнили по количеству неудовлетворительных и суммы удовлетворительных, хороших и отличных результатов по указанным шкалам.

В сравниваемых группах зафиксировано достоверное статистически значимое улучшение функциональных результатов через 24 месяца после оперативного лечения по шкалам Kujala, IKDC 2000 и Tegner–Lysholm как при применении усовершенствованного алгоритма, так хирургических техник, применяемых ранее.

Средний балл опросника Kujala возрос в основной группе с 43,1 до 96,0 а в контрольной группе — с 42,3 до 88,2 баллов. Суммарное среднее значение по шкалам IKDC 2000 и Tegner–Lysholm также значительно выросло: с 63,1 до 97,8 и с 68,00 до 96,00 баллов соответственно — в основной группе и с 47,3 до 92,3; с 54,00 до 90,00 — в контрольной группе. При сравнении отдаленных результатов хирургического лечения пациентов основной и контрольной групп установили, что средние значения функциональных шкал были значимо лучше ( $p < 0,05$ ) у военнослужащих основной группы, которым выполняли стабилизацию надколенника согласно предложенному усовершенствованному алгоритму (рисунок 5).

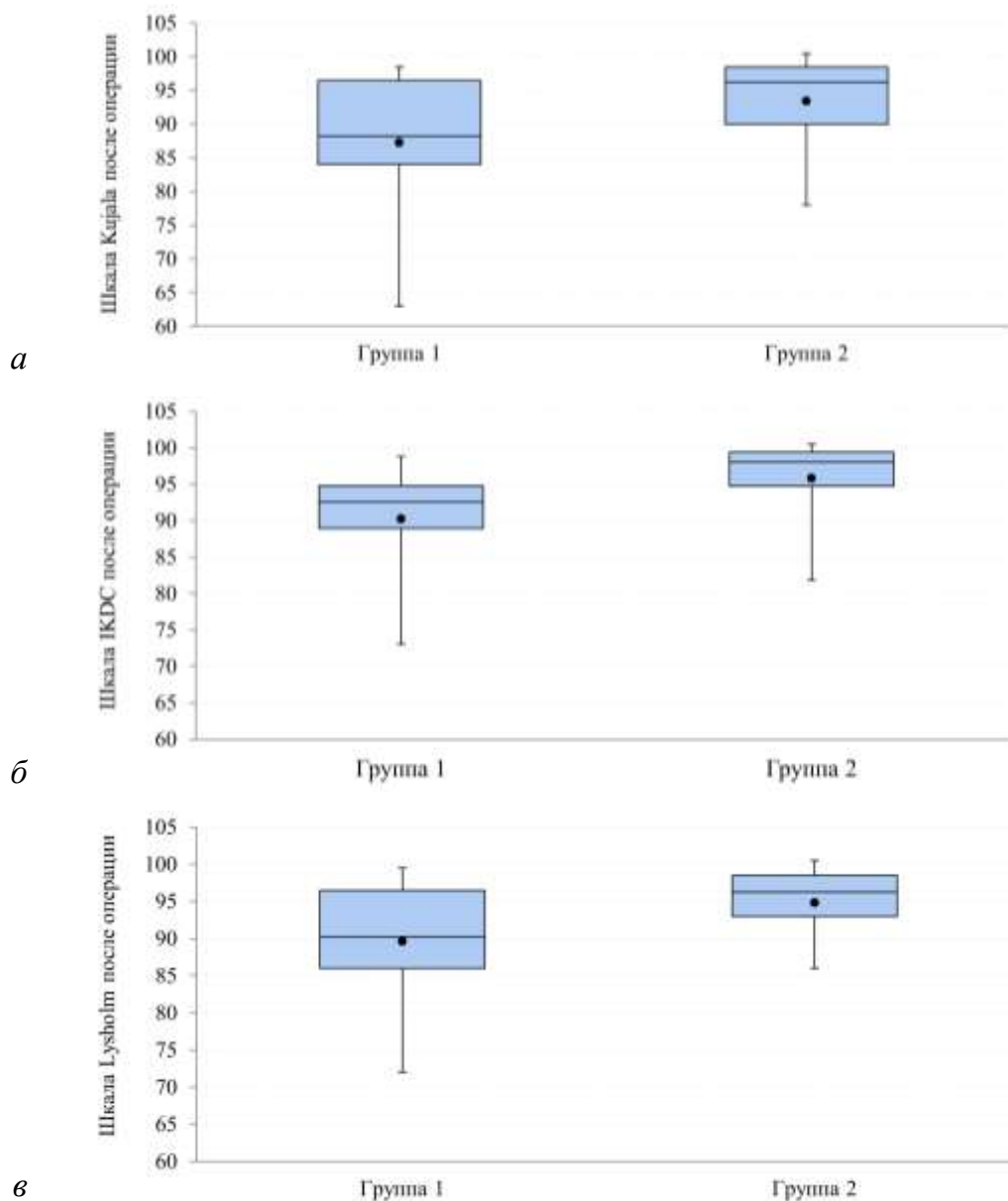


Рисунок 5 — Оценка послеоперационных результатов лечения пациентов с нестабильностью надколенника: *а* — по шкале Kujala; *б* — по шкале IKDC 2000; *в* — по шкале Lysholm–Tegner

Удовлетворительные результаты лечения получены в основной группе у 9 (9,2%) пациентов, при этом у 3 из них выполнялась углубляющая трохлеопластика с одномоментной медиализирующей транспозицией БгББК и пластикой МНБС, в 2 эпизодах варизирующая остеотомия БК с одномоментной пластикой МНБС и латеральным релизом надколенника, у одного была выполнена деротационная надмышцелковая остеотомия бедренной кости с симультанной пластикой МНБС, в трех случаях выполнялась пластика МНБС, латеральный релиз и дистально-медиализирующая транспозиция БгББК по Hauser. Основной жалобой у этих

пациентов был болевой синдром в переднем отделе КС, усиливающийся при длительном нахождении в положении сидя с согнутыми коленными суставами. При дальнейшем обследовании у данных пациентов выявлен остеоартроз БНС 3 стадии.

Неудовлетворительный результат по шкалам в контрольной группе — 23 (22,2%), в основной группе — 0. Количество удовлетворительных, хороших и отличных результатов в контрольной группе составило 78 (83,9%) случаев, в основной группе — 93 (100%).

Разработанный и клинически апробированный алгоритм обследования и хирургического лечения пациентов с нестабильностью надколенника показал свою эффективность и позволил получить достоверно лучшие ( $p < 0,05$ ) анатомо-функциональные исходы лечения пациентов контрольной группы.

**В заключении** представлены итоги диссертационной работы, представлены сведения по решению задач и кратко обсуждены полученные результаты.

## **ВЫВОДЫ**

1. Основными факторами риска, влияющими на результат лечения у военнослужащих с нестабильностью надколенника, определены: его высокое положение и дисплазия III типа по Wiberg ( $p < 0,05$ ), латерализация бугристости большеберцовой кости  $> 18$  мм ( $p < 0,05$ ), вальгусная деформация нижней конечности ( $p < 0,05$ ), избыточная ротация мыщелков бедренной кости ( $p < 0,05$ ), а также молодой возраст ( $p < 0,05$ ). Причинами низких анатомо-функциональных результатов хирургического лечения являются применение оперативных техник проксимальной и дистальной коррекции без учета выявленных факторов риска.

2. Объем диагностических исследований у военнослужащих с нестабильностью надколенника заключается в проведении функциональных клинических тестов, выявлении патогномичных признаков анатомической предрасположенности нижних конечностей в виде избыточного угла Q, положительного J-симптома, а также гипермобильности суставов. Применение рентгенографии коленных суставов в специальных укладках, постуральных рентгенограмм нижних конечностей, МРТ и КТ с 3D-визуализацией в совокупности с использованием артроскопических техник являются обязательными при лечении военнослужащих с нестабильностью надколенника и могут быть реализованы только в центральных военно-медицинских организациях.

3. Разработанный алгоритм выбора хирургической тактики показал, что независимо от типа нестабильности надколенника всем военнослужащим целесообразно выполнять реконструкцию медиальной надколеннико-бедренной связки с артроскопическим сопровождением предложенным способом; при высоком положении надколенника и латерализации бугристости большеберцовой кости — различные варианты транспозиции; при дисплазии блока бедренной кости типа В и D — углубляющую пластику; при сопутствующих ротационных деформациях и вальгусном отклонении механической оси нижней конечности — корригирующие остеотомии бедренной и/или большеберцовой костей в условиях специализированных отделений ЦВМО.

4. Предложенный усовершенствованный способ реконструкции МНБС (патент РФ № 2800321) успешно применен в клинике, показал лучшие результаты в лечении указанной категории военнослужащих за счет отсутствия рецидивов и симптомов остаточной нестабильности надколенника ( $p < 0,05$ ) и снижения болевого синдрома ( $p < 0,05$ ) в области хирургического вмешательства.

5. Анатомо-функциональные результаты лечения военнослужащих с нестабильностью надколенника, оперированных согласно разработанному алгоритму, достоверно лучше ( $p < 0,05$ ) исходов хирургического лечения пациентов контрольной группы.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. С целью максимально корректного определения высоты стояния надколенника расчет индексов необходимо производить только на рентгенограммах коленного сустава исключительно в боковой проекции при угле сгибания 30 градусов.

2. Для расчета взаимоотношения межмышцелковой борозды блока бедренной и бугристости большеберцовой костей (индекс ТТ-TG) необходимо выполнение КТ коленного сустава с захватом верхней трети диафиза большеберцовой кости.

3. При положительных специальных клинических тестах (увеличение угла Q, наличие J-симптома), указывающих на выраженные диспластические изменения нижних конечностей, а также при выявлении их на рентгенограммах необходимо выполнение рентгелетрии и торсионной КТ нижних конечностей (тазобедренный — коленный — голеностопный суставы).

4. С целью снижения болевого синдрома в переднем отделе коленного сустава может быть рекомендовано фиксировать трансплантат медиальной надколеннико-бедренной связки на латеральной части надколенника путем завязывания четырех неабсорбируемых нитей между собой через дополнительный прокол кожи (патент РФ № 2800321).

### **ОСНОВНЫЕ ПЕЧАТНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Хоминец, В.В. Совершенствование хирургического лечения пациентов с нестабильностью надколенника / В.В. Хоминец, Д.А. Конокотин, А.О. Федотов [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. - 2024. - Т. 12, № 1. - С. 5-18.

2. Хоминец, В.В. Современные подходы к диагностике и лечению нестабильности надколенника: обзор литературы / В.В. Хоминец, Д.А. Конокотин, О.В. Рикун [и др.] // Травматология и ортопедия России. — 2023. - Т. 29, № 2. - С. 117–130.

3. Патент № 2800321 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/56 (2006.01). Способ реконструкции медиальной надколеннико-бедренной связки коленного сустава : № 2022106628: заявлено 14.03.2022 : опубликовано 20.07.2023 / В.В. Хоминец, О.В. Рикун, А.С. Гранкин, А.О. Федотов, Д.А. Конокотин; патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-Медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации. – 11 с.