УДК: 616.728.3-001-089.844-036.82

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ КОРНЯ МЕНИСКА ПРИ ИЗОЛИРОВАННЫХ И СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КОЛЕННОГО СУСТАВА





Алиев Холбек Эркинжонович[1], Ярмухамедова Наргиза Анваровна[2], Абдуллаев Махсур Максудович[3]
1 - Частная клиника Akfa Medline Airitom, Республика Узбекистан, г. Термез;
2 - Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд;
3 - Университетская клиника Akfa Medline, Республика Узбекистан, г. Ташкент

ТИЗЗА БЎҒИМИНИНГ АЛОҲИДА ВА ҚЎШМА ШИКАСТЛАНИШЛАРИДА МЕНИСК ИЛДИЗИНИ РЕКОНСТРУКЦИЯ ҚИЛИШДАН КЕЙИНГИ ТАБАҚАЛАШТИРИЛГАН РЕАБИЛИТАЦИЯНИНГ ЗАМОНАВИЙ ТАМОЙИЛЛАРИ

Алиев Холбек Эркинжонович[1], Ярмуҳамедова Наргиза Анваровна[2], Абдуллаев Махсур Максудович[3]
1 - Akfa Medline Airitom хусусий клиникаси, Ўзбекистон Республикаси, Термиз ш.;
2 - Самарқанд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.;
3 - Akfa Medline университет клиникаси, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

MODERN PRINCIPLES OF DIFFERENTIATED REHABILITATION AFTER MENISCAL ROOT REPAIR IN ISOLATED AND COMBINED KNEE INJURIES

Aliev Kholbek Erkinjonovich[1], Yarmukhamedova Nargiza Anvarovna[2], Abdullaev Makhsur Maksudovich[3]
1 - Akfa Medline Airitom Private Clinic, Republic of Uzbekistan, Termez;
2 - Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand;
3 - Akfa Medline University Clinic, Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: info@sammu.uz

Резюме. *Шарҳда 2017–2026 йиллар нашрлари (Medline/PubMed, Embase, Cochrane) асосида меник илдизини реконструкция қилишдан кейинги реабилитациянинг замонавий тамойиллари тизимлаштирилган ва таҳлил қилинган. Медиал ва латерал меник илдизларининг анатомик-биомеханик хусусиятлари, R. LaPrade бўйича илдиз шикастланишлари таснифи кўриб чиқилган. Консерватив протоколлар (ўқ бўйлаб юкламани 6 ҳафта ва ундан ортиқ муддатга чеклаш, дастлабки 4–6 ҳафтада букишни 90° гача чеклаш) ва жадаллаштирилган протоколлар (дастлабки 2 ҳафтада ўқ бўйлаб юклама бериш) ўртасидаги фарқлар таҳлил қилинган. Меник илдизининг суяк билан битиши юмшоқ тўқималарнинг битишига нисбатан секинроқ кечиши кўрсатилган, шу сабабли илдизнинг алоҳида узилишлари эҳтиёткорроқ ёндашувни талаб қилади, олдинги хочсимон бойлам бир вақтда пластика қилинганда эса бўғим ичига қон қуйилиши «биологик аугментация» самарасини юзага келтиради ва фаолроқ реабилитацияга имкон беради. Ягона умумэътироф этилган реабилитация протоколи мавжуд эмас; босқичлар ўртасидаги ўтиш клиник тикланиш мезонларига асосланадиган табақалаштирилган шахсийлаштирилган ёндашув зарурлиги асослаб берилган.*

Калит сўзлар: *меник илдизи, меник илдизининг узилиши, реконструкция, реабилитация, ўқ бўйлаб юклама, олдинги хочсимон бойлам, тизза бўғими.*

Abstract. *The review systematizes and analyzes current principles of rehabilitation after meniscal root repair based on publications of 2017–2026 (Medline/PubMed, Embase, Cochrane). The anatomical and biomechanical features of the medial and lateral meniscal roots and the LaPrade classification of root tears are considered. Differences between conservative protocols (restricted weight bearing for 6 weeks or longer, flexion limited to 90° during the first 4–6 weeks) and accelerated protocols (weight bearing within the first 2 weeks) are analyzed. Root-to-bone healing proceeds more slowly than soft-tissue healing; therefore, isolated root tears require a more cautious approach, whereas in concomitant anterior cruciate ligament reconstruction the intra-articular haemarthrosis produces a "biological augmentation" effect and allows more active rehabilitation. No universally accepted protocol exists; the need for a differentiated, personalized approach with criteria-based progression between phases is substantiated.*

Keywords: *meniscal root, meniscal root tear, repair, rehabilitation, weight bearing, anterior cruciate ligament, knee joint.*

Коленный сустав – один из самых крупных суставов организма человека. По мнению Д.В. Скворцова, как и многих других отечественных и зарубежных учёных, этот сустав представляет собой сложную биомеханическую систему с большим количеством анатомических образований, обеспечивающих его функцию [3, 9, 23]. Повреждения и заболевания коленного сустава занимают значительное место среди актуальных и дискуссионных вопросов травматологии и ортопедии, особенно у молодых пациентов [35, 55]. C. Wall и соавт. объясняют это разнообразием и сложностью нозологических форм [59]. По данным российских исследователей, экстремальные механические нагрузки во время спортивных тренировок и соревнований выводят коленный сустав на лидирующее место по частоте травм. Н.Я. Прокопьев установил, что частота закрытых травм коленного сустава среди детей мегаполисов России варьирует от 7 до 18% [7]. S. Jadidi и соавт. опубликовали систематический обзор, объединивший данные 25 тыс. человек, среди которых 0,3% имели то или иное повреждение коленного сустава, преимущественно в возрасте 10–19 лет [31]. По данным группы исследователей во главе с J. Molony, в мировой подростковой популяции на долю травм коленного сустава приходится от 12 до 27% всех зарегистрированных травм [42]. Годом ранее A. Alomar сообщил, что в среднем 18,4% всех травм коленного сустава требуют оперативного вмешательства [12].

По мнению Д.Б. Бальжинимаева, менискам отводится ключевая роль в биомеханике коленного сустава: они увеличивают площадь контакта бедренной и большеберцовой костей и тем самым обеспечивают равномерное распределение нагрузки [2]. По результатам работы узбекских учёных под руководством профессора К.М. Маматкулова, выполненной в 2021 г., мениски служат буфером против осевых, ротационных и сдвигающих сил, неизбежно возникающих при движении [6]. По мнению J. Matthews, потеря ткани мениска приводит к локальной концентрации тибиофеморального контакта, что в дальнейшем вызывает прогрессирующий артроз и дисфункцию сустава на многие годы вперёд [41].

Проведённый нами анализ показал, что разрыв корня мениска – серьёзная патология, которую, судя по ранним публикациям, диагностировали и лечили недостаточно. В последние годы повреждения корня мениска стали выявлять чаще, что позволило A. Hantouly назвать эту проблему «тихой эпидемией» в силу сложной диагностики и быстрого формирования дегенеративных изменений в суставе [28]. В.В. Заяц описывает эти повреждения как разрывы мениска либо его отрыв в пределах 1 см от места прикрепления к кости; по мнению автора, они неизбежно приводят к потере окружного напряжения (hoop tension) [4]. В работе 2025 г. показано, что биомеханически эта патология сопоставима с тотальной менискэктомией: по мнению C. Gerhold, мениск перестаёт выполнять свою функцию и не преобразует осевую нагрузку в кольцевое напряжение, вследствие чего происходит его экструзия, а пиковое давление на хрящ резко возрастает [24].

В последние годы отмечается значительный прогресс хирургических техник при этой патологии. L. Dzidzishvili обосновала возможности pull-out фиксации и фиксации шовными анкерами через большеберцовую кость [20]. Это позволило чаще выполнять органосохраняющие операции вместо удаления тканей мениска. Вместе с тем, несмотря на успехи хирургии, единого мнения и протокола послеоперационной реабилитации таких пациентов нет. J. Kim и соавт. в систематическом обзоре выявили существенные расхождения протоколов в сроках начала осевой нагрузки и в ограничениях объёма движений в суставе. По мнению авторов, особенно актуален обоснованный дифференцированный выбор реабилитационного подхода: заживление при фиксации корня мениска к кости протекает иначе, чем при обычном шве мениска. В первом случае необходимо добиться сращения мениска с костью, во втором – заживления мягких тканей внутри мениска [33]. J. Garcia и соавт. пришли к выводу, что при сочетанных повреждениях реабилитационная тактика должна меняться: при одновременной реконструкции передней крестообразной связки (ПКС) внутрисуставное кровоизлияние часто улучшает биологическое заживление тканей мениска [22].

Цель исследования: систематизация и критический анализ современных принципов реабилитации после реконструкции корня мениска. В обзоре рассмотрены различия между консервативными и ускоренными протоколами восстановления и обоснована необходимость дифференцированного подхода к ведению пациентов как с изолированными разрывами корня, так и с сочетанными повреждениями связочного аппарата коленного сустава.

Материал и методы. При подготовке обзора проанализирована профильная медицинская литература, индексируемая в базах данных Medline/PubMed, Embase и Cochrane.

Поиск охватывал систематические обзоры за 2017–2026 гг. Поисковый запрос формировался с использованием ключевых слов «meniscal root», «repair», «rehabilitation», «knee joint injuries». Для анализа отбирали полнотекстовые клинические исследования, посвящённые послеоперационному ведению пациентов. Анализировали сроки начала и интенсивность осевой нагрузки, амплитуду движений и сроки возвращения к физической активности. Особое внимание уделяли работам, позволяющим сравнить результаты изолированной рефиксации корня и сочетанных операций, что является ключевым аспектом нашего исследования. Изучены публикации, касающиеся «ускоренных» и «консервативных» реабилитационных протоколов. Согласно D. Knapik, ускоренными считали протоколы реабилитации после внутрисуставной реконструкции ПКС, предполагающие начало осевой нагрузки в течение первых двух недель после операции; при таких протоколах авторы часто регистрировали раннее восстановление амплитуды движений [34]. Консервативные протоколы, по мнению S. Srimongkolpitak, предусматривают более продолжительные ограничения – до шести недель и более, что необходимо для защиты зоны фиксации корня [56].

Анатомия и биомеханика повреждений корня мениска. Для понимания специфики реабилитации необходимо учитывать фундаментальные различия между медиальным и латеральным отделами менискового аппарата коленного сустава. По данным S. Perelli, латеральный мениск принципиально отличается от С-образного медиального: автор описывает его как почти круглое фиброзно-хрящевое кольцо, покрывающее 78% соответствующей суставной поверхности большеберцовой кости [48]. Задний корень медиального мениска, в свою очередь, обеспечивает биомеханическую поддержку медиального отдела коленного сустава [25]. Размеры менисков описаны в многочисленных публикациях; проанализировав их, мы пришли к выводу, что средняя длина менисков по периферии составляет около 114,28 мм (от 82 до 134 мм) и зависит от индивидуальных параметров. Для реабилитации важнее учитывать подвижность мениска. S. Masouros описывает широкую подвижность латерального мениска с экскурсией 12,6 мм, тогда как для медиального мениска она составляет около 5,1 мм. Большую подвижность латерального мениска автор объясняет отсутствием прочной связи с латеральной коллатеральной связкой [40].

Исследования M. Kennedy (2020) показали, что крепление корня обеспечивается не только центральными пучками волокон: автор описал дополнительные, названные им «блестящими белыми волокнами», которые составляют около 47% всей площади прикрепления и обеспечивают до 40% прочности фиксации [32]. В последние годы интерес к изучению разрывов медиального мениска возрос; показано критическое повышение контактного давления в коленном суставе при этой патологии. E. Randazzo описала места прикрепления корней менисков, которые находятся в непосредственной близости от передней и задней крестообразных связок [50]. Ссылаясь на высокую частоту сопутствующих повреждений, выявляемых интраоперационно, автор рекомендует особо тщательно выполнять комбинированные восстановительные операции в этой области. Российские учёные в исследовании 2022 г. установили, что разрывы медиального мениска примерно в 82% случаев являются непосредственной причиной прогрессирования остеоартрита, особенно при отсутствии лечения или при консервативном лечении [3]. Метаанализ, проведённый бразильскими и испанскими учёными, показал, что в последнее десятилетие разрывы менисков стали чаще диагностироваться хирургами-ортопедами. Среди причин J. Guimarães и соавт. указывают повышение осведомлённости врачей общей практики о клинических проявлениях этой патологии и широкое распространение методов её визуализации [26].

По мнению J. Monson, понимание направления действующих сил влияет на расчёт сроков восстановления. Биомеханические модели, предложенные автором, показали, что минимальное давление на мениск фиксируется при сгибании 90°, поэтому современные протоколы рекомендуют этот угол как наиболее безопасный в раннем (двухнедельном) послеоперационном периоде [43].

Систематический обзор M. Bouchard и соавт. (2025) показал, что успех реабилитации во многом зависит от особенностей заживления мениска. При восстановлении корня мениска, в отличие от стандартного заживления мягких тканей, необходимо достичь сращения мениска с костью; этот процесс протекает медленно и коррелирует с особенностями кровоснабжения зоны повреждения. В этом контексте актуально деление мениска на красно-красную, красно-белую и бело-белую зоны, отражающее биологический потенциал тканей к восстановлению [15]. Согласно исследованиям B. Mueller, в раннем послеоперационном периоде фиксация корня мениска биомеханически уязвима: зона фиксации может испытывать повышенную нагрузку и подвергаться риску повторного повреждения из-за особенностей кровоснабжения внутренних отделов мениска [44]. На наш взгляд, эти данные

диктуют необходимость осторожного и дифференцированного подхода к назначению осевой нагрузки и амплитуды движений в восстановительном периоде.

Классификация повреждений корня мениска. В современной литературе описано несколько классификаций повреждений корня мениска. Большинство учёных в качестве золотого стандарта оценки заднего корня мениска рассматривают классификацию R. LaPrade и соавт. [36]. Она основана на артроскопической картине и выделяет пять типов повреждений. Тип 1 – стабильные частичные разрывы корня в пределах 1 см от места его прикрепления; по данным T. de França Santana, на его долю приходится около 7% случаев [19]. Тип 2 признан наиболее распространённым: это полные радиальные разрывы в пределах 9 мм от центра места прикрепления корня. R. LaPrade выделяет подтипы 2A – разрыв на расстоянии до 3 мм от центра прикрепления (39,2% случаев по данным 2022 г. [39]), 2B – на расстоянии от 3 до 6 мм (около 17,4% случаев) и 2C – в пределах 6–9 мм (10,1% случаев [30]). Тип 3 – повреждение по типу «ручки лейки» с полным отрывом корня мениска на расстоянии более 9 мм от центра прикрепления; по данным 2019 г., встречается примерно в 4,9% случаев [58]. Тип 4 – сложные косые разрывы с полным отрывом корня, локализованные в пределах 9 мм от места фиксации (8,7% случаев). Тип 5, по данным I. Murray, встречается ещё реже и представляет собой костный отрывной перелом с полным отрывом корня мениска от большеберцовой кости и наличием костного фрагмента [45].

Клиническое значение типа повреждения для реабилитации всё чаще обсуждается в научной литературе. Многие исследователи считают, что выбор протокола реабилитации напрямую зависит от морфологии разрыва. Так, N. Ozeki в исследованиях с участием более 12 тыс. случаев установил, что радиальные разрывы 2-го типа наиболее нестабильны биомеханически и подвержены критическим силам растяжения при нагрузке на сустав; в качестве оптимального подхода авторы рекомендуют консервативный протокол реабилитации с длительным запретом осевой нагрузки [47]. P. Beaufils изучал костные отрывы 5-го типа у пациентов с травмами коленного сустава и установил, что жёсткая фиксация фрагмента позволяет раньше начинать пассивные движения [13].

На наш взгляд, ограничиваться одной классификацией нецелесообразно. В систематическом обзоре и метаанализе M. Tageldein и соавт. (2026) рекомендуется классифицировать разрывы корней менисков и выбирать реабилитационный подход с учётом повреждений заднего корня латерального мениска и разрывов ПКС [57].

Основные принципы и этапы послеоперационной реабилитации. Анализ литературы последних лет показал, что современные программы восстановления после операций на мениске учитывают два ключевых аспекта: с одной стороны, необходимо защитить зону восстановления мениска во избежание повторных повреждений, с другой – минимизировать риски, связанные с длительным ограничением подвижности сустава. По мнению E. Esmaeili Nematabadi, любой протокол должен учитывать триединство факторов: сроки начала осевой нагрузки, амплитуду движений в оперированном суставе и рациональное применение ортезов [21]. B. Chen считает, что управление амплитудой движений направлено на минимизацию риска формирования внутрисуставных спаек и контрактур [18].

Изучив доступную литературу, мы пришли к выводу, что примерно в половине случаев реабилитационные упражнения начинают незамедлительно – в течение 1–2 дней после операции. В остальных случаях, согласно национальным реабилитационным протоколам разных стран, упражнения начинают после иммобилизации коленного сустава в течение 2–3 недель. По мнению K. Borque и соавт., в первые 2–6 недель после операции важно не сгибать колено более чем на 90°. Автор связывает это с распределением нагрузки: при сгибании колена на 90° мениски воспринимают до 88% осевой нагрузки, а при полном разгибании – около 50%. Примерно через 6 недель K. Borque рекомендует постепенно увеличивать допустимый угол сгибания; по наблюдениям автора, полного сгибания (не менее 130°) удаётся достичь лишь к 8–12-й неделе после операции [14].

Вопрос осевой нагрузки на восстановленный мениск остаётся одним из наиболее дискутабельных и разделяет существующие протоколы реабилитации на консервативные и ускоренные. S. Sherman описал и широко применял консервативный подход при изолированных разрывах корня мениска у молодых спортсменов-подростков: ограничение нагрузки (отсутствие опоры или опора «на носок») в течение не менее 6 недель. Такой подход автор объяснял опасением, что ранняя нагрузка может привести к экструзии мениска и нарушить сращение мениска с костью [54]. Исследования C. Wedge показали обратное: его ускоренные протоколы допускали нагрузку сразу после острого периода при обязательном использовании брейса, зафиксированного в положении разгибания [60]. На наш взгляд, эти данные имеют практическую ценность: при определённых видах

разрывов, например вертикальных продольных, такая тактика не увеличивает частоту неудач, а, напротив, ускоряет восстановление функции.

Систематический обзор турецких учёных (2020) показал, что для защиты свежего шва мениска от ротационных и сдвигающих сил в 79% публикаций успешно применялся коленный брейс. G. Harput рекомендует типичный режим фиксации в положении полного разгибания коленного сустава в течение первых 3–6 недель [29].

Анализ публикаций позволяет заключить, что центральным принципом современной реабилитации должен быть дифференцированный подход, строго зависящий от характера повреждения. На наш взгляд, при сочетанной реконструктивной операции, например одномоментном шве мениска и пластике ПКС, предпочтение, как бы парадоксально это ни звучало, следует отдавать более активным протоколам реабилитации. Это подтверждается исследованиями отечественных учёных: по мнению Б.С. Убайдуллаева, такой подход вызывает эффект «биологической аугментации», когда внутрисуставное кровоизлияние при пластике связок обеспечивает приток факторов роста; при такой тактике лечения и реабилитации число повторных операций было ощутимо меньше [10]. При изолированных разрывах корня применение такой тактики, по нашему мнению, нецелесообразно: эти разрывы требуют повышенной осторожности, так как сращение по типу «кость – мениск» описано как более медленный процесс по сравнению с заживлением мягких тканей [5].

Согласно Г.А. Айрапетову, график восстановления после операции, как правило, включает три этапа. Первый, защитный, этап длится от 0 до 6 недель: автор рекомендует ограничивать сгибание в коленном суставе 90° и обязательно пользоваться костылями. Второй, функциональный, этап продолжается с 6-й по 12-ю неделю: пациент отказывается от костылей, восстанавливается полный объём движений. Заключительный этап – возвращение к привычной активности; лёгкий бег трусцой обычно разрешают через 3 месяца [1]. Систематический обзор российских публикаций показал, что полностью вернуться к спорту таким пациентам удаётся в среднем через полгода после операции, а при сочетании вмешательства с пластикой ПКС этот срок может увеличиваться до года [8].

Обсуждение. Проведённый анализ литературы подтверждает рост числа операций по рефиксации корня мениска после травм коленного сустава, однако единого консенсуса относительно оптимального протокола послеоперационной реабилитации таких пациентов среди клиницистов нет. Существующие реабилитационные программы в значительной степени персонифицированы и основаны на интуиции и личном опыте, тогда как опираться следует на данные исследований с высоким уровнем доказательности. Ниже обозначены наиболее значимые, на наш взгляд, проблемы, требующие унификации подходов к восстановлению.

При анализе «биологического заживления» мениска возникает вопрос о различиях между заживлением его корня и тела. Основное отличие заключается в механизмах восстановления: при шве тела мениска происходит заживление мягких тканей, тогда как для восстановления корня необходимо формирование нового соединения между костью и мениском. По мнению R. Prill и соавт., существуют обоснованные опасения, что слишком быстрая реабилитация после такой операции может помешать этому процессу: в ряде наблюдений фиксация оказывалась ненадёжной, а в 28% случаев сохранялась экструзия мениска [49]. Европейские клинические руководства рекомендуют повторный артроскопический осмотр («second look»), поскольку, согласно J. Whittaker, корень мениска заживает полностью и с должным натяжением далеко не всегда [61]. На наш взгляд, это должно настораживать клиницистов и побуждать их придерживаться более осторожного подхода.

При анализе осевой нагрузки выявлена дилемма, которая до сих пор обсуждается учёными и клиницистами: максимально возможная защита шва после реконструктивной операции или активная стимуляция заживления? Традиционно считалось, что ранняя осевая нагрузка на восстановленный корень опасна, так как возникающие сдвиговые усилия способны привести к смещению корня. Исследования китайских учёных показали, что осевое сжатие, напротив, способно стабилизировать зону шва при продольных разрывах [62]. В отношении радиальных разрывов корня мнения учёных расходятся. Наблюдательное исследование индийских учёных, опубликованное в 2026 г. и включившее более 1000 участников, показало, что радиальные повреждения наиболее чувствительны к растягивающим напряжениям; большинство хирургов придерживались осторожной тактики и начинали нагрузку лишь через 6 недель после операции. Вместе с тем, по данным A. Shahzad, у 35% участников исследования применялись «ускоренные» протоколы реабилитации, которые при корректном отборе пациентов не приводили к увеличению частоты неудач [53].

Ещё одним предметом дискуссий является ограничение амплитуды движений и безопасность глубокого сгибания в послеоперационном периоде. Правило, согласно которому угол сгибания не должен превышать 90°, основано на

наблюдениях: J.R. Robinson установил, что при таком угле нагрузка на мениск достигает пика – до 85% от общей [51]. Однако исследования A. Shahzad (2026) предполагают, что даже глубокое сгибание (до 135°) может быть безопасным для шва [53]. Публикаций с долгосрочными клиническими данными о безопасности раннего глубокого сгибания колена после операции мы не нашли, поэтому консервативный подход в первые 6 недель остаётся доминирующим в современной практике.

Особый интерес клиницистов вызывает различие исходов изолированных и сочетанных реконструкций корня мениска. При одновременной пластике ПКС частота повторных операций на мениске оказывается существенно ниже, чем при изолированном восстановлении мениска. Это указывает на парадокс: пациенты с более тяжёлой сочетанной травмой зачастую получают более активный протокол реабилитации и достигают лучших результатов. Мы солидарны с ведущими исследователями в том, что это связано со стимуляцией процессов биологической репарации, инициированных внутрисуставным кровоизлиянием.

Спорным остаётся и вопрос оценки успеха реабилитации. По мнению W. Zhao и соавт., для молодых спортсменов приоритетом является максимально быстрое возвращение в спорт; европейские протоколы обычно разрешают это через 6 месяцев [63]. Однако проанализированные систематические обзоры, метаанализы и рандомизированные клинические исследования свидетельствуют о том, что большинство разрывов корня мениска носят дегенеративный характер и встречаются у пациентов среднего возраста [38]. В этой группе актуальны профилактика остеоартрита и сохранение сустава, что, на наш взгляд, оправдывает применение более длительных и осторожных программ реабилитации.

Заключение. Проведённый анализ литературы подтверждает, что в настоящее время отсутствует единый общепризнанный протокол реабилитации после восстановления корня мениска. Большинство существующих программ основаны на эмпирическом опыте и индивидуальных предпочтениях ортопедов-травматологов и хирургов. Ключевым выводом обзора является необходимость перехода от универсальных схем к дифференцированному подходу, интенсивность и темп которого определяются биологическим контекстом повреждения.

При изолированных повреждениях корня мениска главная цель послеоперационного этапа – создание оптимальных условий для заживления восстановленной структуры с постепенным возвращением функции сустава. Поскольку сопутствующая нестабильность сустава отсутствует, у клиницистов есть возможность проводить восстановление по относительно ускоренному протоколу, однако с обязательным соблюдением принципов биологической защиты реконструированной структуры.

В раннем послеоперационном периоде M. Tageldein рекомендует строгое ограничение осевой нагрузки на оперированный сустав и контроль объёма движений в коленном суставе [57]. На эти рекомендации ориентируется большинство современных протоколов реабилитации, согласно которым сгибание должно быть ограничено 90° в течение первых 4–6 недель. По мнению B. Chen, это позволяет снизить компрессионные и сдвиговые нагрузки на зону фиксации корня мениска [18]. Одновременно J. Chahla настаивает на выполнении изометрических упражнений для четырёхглавой мышцы бедра [17]. На наш взгляд, реабилитацию следует дополнять упражнениями для профилактики мышечной атрофии, а также анальгезирующими и противоотёчными мероприятиями, как это рекомендуется в работах S. Sherman и E. Esmaeili Nematabadi [21, 54].

Согласно M. Hampton и соавт., у детей и подростков по мере формирования первичного рубца на мениске необходимо постепенно расширять амплитуду движений и увеличивать нагрузку на конечность. Немаловажным, по нашему мнению, является включение упражнений на восстановление мышечной силы, координации движений и проприоцепции. Автор рекомендует возвращение к обычной физической активности через 5–6 месяцев после операции, а профессиональным спортсменам прыжки, резкие повороты и высокая осевая нагрузка разрешаются не ранее чем через 25–38 недель [27].

Реабилитационная программа при сочетанных повреждениях коленного сустава должна учитывать особенности заживления сразу нескольких анатомических структур, каждая из которых имеет собственные биологические сроки восстановления [37]. Так, в работе J. Noorduyn (2022) такой тип восстановления обсуждается у пациентов, которым реконструкция корня мениска была выполнена одновременно с восстановлением передней или задней крестообразной связки, а у части пациентов – и коллатеральных связок [46]. По мнению автора, при повреждениях с вовлечением ПКС требуется не только защита трансплантата, но и создание условий для полноценного заживления мениска. Раннее полное разгибание коленного сустава важно для предотвращения артрофиброза, однако чрезмерное сгибание или слишком ранняя нагрузка на конечность могут увеличить давление

на реконструированную зону, поэтому автор рекомендует увеличивать нагрузку более постепенно, чем после изолированной пластики ПКС.

Крупное исследование сочетанной реконструкции корня мениска и задней крестообразной связки выполнено M. Busà в 2026 г. Особое внимание в нём уделено предупреждению заднего смещения большеберцовой кости, в связи с чем авторы рекомендуют позже начинать активное укрепление мышц задней поверхности бедра и более постепенно восстанавливать полный объём движений [16].

При более серьёзных повреждениях, например при сопутствующем повреждении суставного хряща, реабилитационный подход должен быть ещё более осторожным. По мнению M. Sgroi, при восстановлении хряща нагрузку необходимо ограничивать длительно, к упражнениям с движением конечности по заданной траектории переходить постепенно, а полную нагрузку на конечность разрешать не сразу [52].

В последние годы большинство специалистов приходят к выводу о необходимости дифференцированных персонализированных программ реабилитации пациентов с травмами коленного сустава. Сроки перехода между этапами реабилитации должны определяться не только временем, прошедшим после операции, но и признаками клинического восстановления: интенсивностью болевого синдрома, выраженностью послеоперационного отёка и объёмом движений [11]. По мнению M. Bouchard, немаловажны также восстановление мышечной силы, стабильность коленного сустава и отсутствие признаков перегрузки реконструированного мениска [15].

При разработке программы реабилитации необходимо учитывать возраст пациента, индекс массы тела, степень дегенеративных изменений суставного хряща, характер разрыва корня мениска и способ его фиксации, наличие сопутствующих повреждений связочного аппарата и уровень физической активности до операции. Молодые пациенты с изолированными повреждениями и надёжной фиксацией мениска, как показывает наш анализ, способны быстрее переходить к следующим этапам восстановления. При сочетанных повреждениях, ожирении, выраженном остеоартрозе или повторном оперативном вмешательстве предпочтение следует отдавать более длительной защите реконструированных тканей.

Современная концепция реабилитации после реконструкции корня мениска основана на принципах персонализации и дифференцированного подхода, что позволяет учитывать особенности каждого клинического случая и обеспечивать оптимальное сочетание защиты реконструированной структуры и своевременного восстановления функции коленного сустава. Несмотря на отсутствие единого международного стандарта, большинство проанализированных исследований подтверждают, что персонализированное планирование послеоперационного восстановления способствует улучшению функциональных результатов, снижению риска повторного повреждения и более безопасному возвращению пациентов к повседневной и спортивной активности.

Литература:

1. Бальжинимаев Д.Б., Михайлов И.Н., Монастырев В.В. Однопучковая и двухпучковая артроскопические реконструкции передней крестообразной связки (обзор литературы) // Acta Biomedica Scientifica. 2019;4(6):148–155. doi: 10.29413/ABS.2019-4.6.24.

2. Ботиров Ф.К., Ризаев Ж.А., Мавлянова З.Ф., Алиева Д.А. Физическая реабилитация после сочетанной травмы передней крестообразной связки и мениска коленного сустава у спортсменов // Проблемы биологии и медицины. 2023;4(146):33–38.

3. Гончаров Е.Н., Гончаров Н.Г., Безуглов Э.Н., Ветошкин А.А. и др. Сравнение результатов восстановления передней крестообразной связки коленного сустава с использованием аутотрансплантата из сухожилия длинной малоберцовой мышцы и из связки надколенника с двумя костными блоками // Гений ортопедии. 2022;28(1):53–61. doi: 10.18019/1028-4427-2022-28-1-53-61.

4. Заяц В.В., Дулаев А.К., Дыдыкин А.В., Ульянченко И.Н. Клиническая эффективность анатомической пластики передней крестообразной связки коленного сустава // Гений ортопедии. 2021;27(1):31–37. doi: 10.18019/1028-4427-2021-27-1-31-37.

5. Зиядуллаев Ш.Х., Худайбердиев Ш.Ш., Арипова Т.У., Ризаев Ж.А., Камалов З.С., Султонов И.И., Пардаев Б.Б., Ким А.А. Иммунные изменения в синовиальной жидкости при ревматоидном артрите // Иммунология. 2023;44(5):653–662. doi: 10.33029/1816-2134-2023-44-5-653-662.

6. Леонова С.Н., Монастырёв В.В., Пономаренко Н.С. Применение нового способа подготовки аутотрансплантата для пластики передней крестообразной связки // Acta Biomedica Scientifica. 2020;5(6):230–234. doi: 10.29413/ABS.2020-5.6.26.

7. Маматкулов К.М., Холхужаев Ф.И., Рахмонов Ш.Ш.У. Пластика передней крестообразной связки сухожилиями подколенных сгибателей или сухожилием длинной малоберцовой мышцы // Academic Research in Educational Sciences.

2021;2(2):1214–1219. doi: 10.24411/2181-1385-2021-00326.
8. Ризаев Ж.А., Усмонов О.А. Клиническое обоснование ранней послеоперационной активизации пациентов после операций на голеностопном суставе // Проблемы биологии и медицины. 2026;2(168):267–272.
9. Ризаев Ж.А., Хусаинбоев Ш.Д. Оценка тяжести спортивной травмы // Проблемы биологии и медицины. 2024;3(154):435–437.
10. Сапрыкин А.С., Гвоздев М.А., Рябинин М.В., Корнилов Н.Н. Причины ревизионных вмешательств после пластики передней крестообразной связки: систематический обзор // Сибирский научный медицинский журнал. 2021;41(3):4–11. doi: 10.18699/SSMJ20210301.
11. Скворцов Д.В., Кауркин С.Н., Ахпашев А.А., Агзамов Д.С., Канаев А.С., Лобов А.Н., Плотников В.П., Журавлева А.И. Биомеханика ходьбы до и после оперативного лечения повреждения менисков коленного сустава // Научно-практическая ревматология. 2019;57(1):106–110. doi: 10.14412/1995-4484-2019-106-110.
12. Убайдуллаев Б.С., Хакимов Р.Н., Азизов Ш.Х., Ганиев О.А. Артроскопическая реконструкция передней крестообразной связки аутотрансплантатом собственной связки надколенника // Вестник экстренной медицины. 2018;(3):66–69.
13. Хусаинбоев Ш.Д., Ризаев Ж.А. Оценка клинико-лабораторных синдромов у гребцов на байдарках и каноэ // Проблемы биологии и медицины. 2024;4(155):267–270.
14. Хусаинбоев Ш.Д., Ризаев Ж.А., Олимжонов К.Ж. Современные аспекты диагностики синдрома перенапряжения у гребцов на байдарках и каноэ // Проблемы биологии и медицины. 2024;4(155):271–276.
15. Ackermann J., Jones M., Ball S.V., Williams A. Comparative Outcomes of Isolated Lateral Meniscal Repair and Meniscectomy in Professional Soccer Players: Implications for Return to Play, Career Longevity, and Performance // The American Journal of Sports Medicine. 2025;53(11):2514–2522. doi: 10.1177/03635465251362504.
16. Alomar A.Z., Nasser A.S.B., Kumar A., Kumar M. et al. Hamstring graft diameter above 7 mm has a lower risk of failure following anterior cruciate ligament reconstruction // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2021;29(11):3770–3779. doi: 10.1007/s00167-021-06593-z.
17. Beaufils P., Pujol N. Management of traumatic meniscal tear and degenerative meniscal lesions. Save the meniscus // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2017;103(8S):S237–S244. doi: 10.1016/j.otsr.2017.08.003.
18. Borque K.A., Jones M., Cohen M., Johnson D., Williams A. Evidence-based rationale for treatment of meniscal lesions in athletes // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2022;30(5):1511–1519. doi: 10.1007/s00167-021-06694-6.
19. Botirov F.K., Rizaev J.A., Mavlyanova Z.F., Alieva D.A. Optimization of rehabilitation in combined meniscus knee injury and anterior cruciate ligament in sportsmen // EPRA International Journal of Research and Development. 2023;8(7):165–171.
20. Bouchard M.D., Macciacchera M., Gilbert J., Lameire D.L., Abouali J. Postoperative Rehabilitation Protocol After Isolated Meniscal Repair: A Systematic Review // Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2025;13(7):23259671251357513. doi: 10.1177/23259671251357513.
21. Chahla J., Garcia J.R., Tollefson L., Dzidzishvili L., Allende F., Gerhold C. et al. International Delphi Consensus on Medial Meniscal Root Tears Shows High Agreement on Diagnosis, Treatment, and Rehabilitation but Lack of Agreement on Treatment of Asymptomatic Tears // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2025;41(11):4683–4698. doi: 10.1016/j.arthro.2025.06.028.
22. Chen B.J. Return to sport after graft rupture of anterior cruciate ligament with a nonoperative management in a collegiate athlete: a case report // Physical Therapy in Sport. 2025;76:21–26. doi: 10.1016/j.ptsp.2025.09.007.
23. Dzidzishvili L., Bi A.S., Ostojic M., Chahla J. Combined lateral meniscus posterior root and meniscofemoral ligament injuries increase tibiofemoral forces and compromise rotational stability in ACL-deficient and reconstructed knees: A systematic review and meta-analysis of biomechanical studies // Journal of Experimental Orthopaedics. 2025;12(2):e70227. doi: 10.1002/jeo2.70227.
24. Esmaeili Nematabadi E. Physical rehabilitation strategies for young volleyball players post-meniscectomy for enhancing return-to-sport (RTS): a systematic review // Research in Sports Medicine. 2025;33(5):546–563. doi: 10.1080/15438627.2025.2487458.
25. Garcia J.R., Ayala S.G., Allende F., Mameri E., Haynes M., Familiari F., Geeslin A.G., Murray I., Moatshe G., Verma N.N., LaPrade R.F., Chahla J. Diagnosis and Treatment Strategies of Meniscus Root Tears: A Scoping Review // Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2024;12(11):23259671241283962. doi: 10.1177/23259671241283962.
26. Gee S.M., Posner M. Meniscus Anatomy and Basic Science // Sports Medicine and Arthroscopy Review. 2021;29(3):e18–e23. doi: 10.1097/JSA.0000000000000327.
27. Gerhold C., Dave U., Bi A.S., Chahla J. Medial Meniscus Root Tears: Anatomy, Repair Options, and Outcomes // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2025;41(4):871–873. doi: 10.1016/j.arthro.2025.01.005.
28. Graden N., Ina J., Cabarcas B., Tagliero A.J., Krych A. Medial meniscus root tears: mechanics,

management, and techniques // Annals of Joint. 2025;10:40. doi: 10.21037/aoj-25-30.
29. Guimarães J.B., Chemin R.N., Araujo F.F., Link T.M., Silva F.D., Bitar A., Nico M.A.C., Filho A.G.O. Meniscal Root Tears: An Update Focused on Preoperative and Postoperative MRI Findings // American Journal of Roentgenology. 2022;219(2):269–278. doi: 10.2214/AJR.22.27338.
30. Hampton M., Ali F., Nicolaou N., Ajuied A.; Paediatric Meniscal Working Group. The Management of Isolated Meniscal Tears in Skeletally Immature Children: An International Expert Consensus // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2025;33(4):1259–1269. doi: 10.1002/ksa.12493.
31. Hantouly A.T., Aminake G., Khan A.S., Ayyan M., Olory B., Zikria B., Al-Khelaifi K. Meniscus root tears: state of the art // International Orthopaedics. 2024;48(4):955–964. doi: 10.1007/s00264-024-06092-w.
32. Harput G., Guney-Deniz H., Nyland J., Kocabey Y. Postoperative rehabilitation and outcomes following arthroscopic isolated meniscus repairs: A systematic review // Physical Therapy in Sport. 2020;45:76–85. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.06.011.
33. Jadidi S., Lee A.D., Pierko E.J., Choi H., Jones N.S. Non-operative Management of Acute Knee Injuries // Current Reviews in Musculoskeletal Medicine. 2024;17(1):1–13. doi: 10.1007/s12178-023-09875-7.
34. Kennedy M.I., Strauss M., LaPrade R.F. Injury of the Meniscus Root // Clinics in Sports Medicine. 2020;39(1):57–68. doi: 10.1016/j.csm.2019.08.009.
35. Kim J.S., Lee M.K., Choi M.Y., Kong D.H., Ha J.K., Kim J.G., Chung K.S. Rehabilitation after Repair of Medial Meniscus Posterior Root Tears: A Systematic Review of the Literature // Clinics in Orthopedic Surgery. 2023;15(5):740–751. doi: 10.4055/cios21231.
36. Knapik D.M., Smith M.V., Matava M.J., Brophy R.H. Surgical Management of Meniscus Tears: Update on Indications and Techniques for Repair // Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2025;33(13):711–719. doi: 10.5435/JAAOS-D-24-01219.
37. Kohli S., Schwenck J., Barlow I. Failure rates and clinical outcomes of synthetic meniscal implants following partial meniscectomy: a systematic review // Knee Surgery & Related Research. 2022;34(1):27.
38. Lucidi G.A., Zsidai B., Giusto J.D., Kuroda R., Irrgang J.J., Samuelsson K., Zaffagnini S., Musahl V. Lateral meniscus root tear in anterior cruciate ligament injured patients is not associated with increased rotatory knee laxity: A quantitative pivot shift analysis // Journal of ISAKOS: Joint Disorders & Orthopaedic Sports Medicine. 2024;9(6):100319.
39. Ma J., Chen H., Liu A., Cui Y., Ma X. Medical exercise therapy alone versus arthroscopic partial meniscectomy followed by medical exercise therapy for degenerative meniscal tear: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. 2020;15(1):219. doi: 10.1186/s13018-020-01741-3.
40. Masouros S.D., McDermott I.D., Amis A.A., Bull A.M. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2008;16(12):1121–1132. doi: 10.1007/s00167-008-0616-9.
41. Matthews J.R., Wang J., Zhao J., Kluczynski M.A., Bisson L.J. The influence of suture materials on the biomechanical behavior of suture-meniscal specimens: a comparative study in a porcine model // Knee Surgery & Related Research. 2020;32(1):42. doi: 10.1186/s43019-020-00054-4.
42. Molony J.T. Jr., Greenberg E.M., Weaver A.P., Racicot M., Merkel D., Zwolski C. Rehabilitation After Pediatric and Adolescent Knee Injuries // Clinics in Sports Medicine. 2022;41(4):687–705. doi: 10.1016/j.csm.2022.05.007.
43. Monson J.K., Tollefson L.V., LaPrade C.M., LaPrade R.F. Current Rehabilitation Principles Following Meniscus Repairs // Current Reviews in Musculoskeletal Medicine. 2025;18(9):331–343. doi: 10.1007/s12178-025-09967-6.
44. Mueller B.T., Moulton S.G., O'Brien L., LaPrade R.F. Rehabilitation Following Meniscal Root Repair: A Clinical Commentary // Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2016;46(2):104–113. doi: 10.2519/jospt.2016.6219.
45. Noorduyn J.C.A., van de Graaf V.A., Willigenburg N.W., Scholten-Peeters G.G.M., Mol B.W., Heymans M.W. et al. An Individualized Decision Between Physical Therapy or Surgery for Patients with Degenerative Meniscal Tears Cannot Be Based on Continuous Treatment Selection Markers: A Marker-by-Treatment Analysis of the ESCAPE Study // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2022;30(6):1937–1948. doi: 10.1007/s00167-021-06851-x.
46. Ozeki N., Koga H., Sekiya I. Degenerative Meniscus in Knee Osteoarthritis: From Pathology to Treatment // Life. 2022;12(4):603. doi: 10.3390/life12040603.
47. Perelli S., Morales Avalos R., Masferrer-Pino A., Monllau J.C. Anatomy of lateral meniscus // Annals of Joint. 2022;7:16. doi: 10.21037/aoj-20-118.
48. Prill R., Ma C.B., Wong S.E., Beaufils P., Monllau J.C., Arhos E.K. et al. The formal EU-US Meniscus Rehabilitation 2024 Consensus: An ESSKA-AOSSM-AASPT initiative. Part II – Prevention, non-operative treatment and return to sport // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2025;33(8):3014–3024. doi: 10.1002/ksa.12689.
49. Randazzo E., Duerr R., Baria M.R. Meniscus Root Tears: A Clinical Review // Current Sports Medicine Reports. 2022;21(5):155–158.
50. Rizaev Zh.A., Tilyakov Kh.A., Tilyakov A.B., Juraev I.G. Early rehabilitation and illness acceptance as

determinants of quality of life after hip joint arthroplasty // New Day in Medicine. 2025;5(79):501–511.
51. Rizaev J.A., Usmonov O.A. A Differentiated Algorithm for Prescribing a Rehabilitation Program with Five Basic Protocols Depending on the Type of Ankle Surgery // Journal of Biomedicine and Practice. 2026;11(3).
52. Rizayev J.A., Khusainboev Sh.D. Symptoms, Causes and Treatments for Shoulder Injuries (Literature Review) // Journal of Biomedicine and Practice. 2024;9(4):324–330. doi: 10.5281/zenodo.13710264.
53. Robinson J.R., Bruce D., Davies H., Porteous A.J., Murray J.R.D., Howells N.R. Single-stage repair of displaced bucket-handle meniscal tears with anterior cruciate ligament reconstruction leads to good meniscal survivorship: a retrospective cohort study // The Bone & Joint Journal. 2022;104-B(6):680–686. doi: 10.1302/0301-620X.104B6.BJJ-2021-1340.R2.
54. Sgroi M., Gninka J., Fuchs M., Seitz A.M., Reichel H., Kappe T. Chondral lesions at the medial femoral condyle, meniscal degeneration, anterior cruciate ligament insufficiency, and lateral meniscal tears impair the middle-term results after arthroscopic partial meniscectomy // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2020;28(11):3488–3496.
55. Shahzad A., Chohan H., Pandor I., Ali F., Wadhawan R., Meer S. Comparative Outcomes of Arthroscopic Versus Open Meniscus Repair: An Observational Study // Journal of Orthopaedic Case Reports. 2026;16(1):294–302.
56. Sherman S.L., DiPaolo Z.J., Ray T.E., Sachs B.M., Oladeji L.O. Meniscus Injuries: A Review of Rehabilitation and Return to Play // Clinics in Sports Medicine. 2020;39(1):165–183.
57. Spang R.C. III, Nasr M.C., Mohamadi A. et al. Rehabilitation following meniscal repair: a systematic review // BMJ Open Sport & Exercise Medicine. 2018;4:e000212. doi: 10.1136/bmjsem-2016-000212.
58. Srimongkolpitak S., Chernchujit B. Current concepts on meniscal repairs // Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. 2022;27:101810.
59. Tageldein M.M., Alhamdah Y., Bouchard M.D., Vivekanantha P., Murphy B., Hoshino Y., Lesniak B., de Sa D. Postoperative rehabilitation after transtibial pullout repair of medial meniscus posterior root tears: A systematic review and meta-analysis // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2026;34(7):2647–2660. doi: 10.1002/ksa.70491.
60. Wedge C., Crowell M., Mason J., Pitt W. Rehabilitation and Return to Play Following Meniscus Repair // Sports Medicine and Arthroscopy Review. 2021;29(3):173–179.
61. Whittaker J.L. Appraisal of Clinical Practice Guideline: The Formal European Union (EU)-United States (US) Meniscus Rehabilitation 2024 Consensus: A European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy (ESSKA), American Orthopaedic Society for Sports Medicine (AOSSM) and American Academy of Sports Physical Therapy (AASPT) Initiative. Part I – Rehabilitation Management After Meniscus Surgery (Meniscectomy, Repair and Reconstruction) // Journal of Physiotherapy. 2025;71(4):282. doi: 10.1016/j.jphys.2025.09.007.
62. Wu M., Su Q., Zhao Q., Liu S. Evidence-based weight-bearing protocols after meniscal repair: balancing functional recovery and healing safety across injury types // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. 2025;20(1):604. doi: 10.1186/s13018-025-05988-6.
63. Zhao W., Liu Q., Ren G., Xu J., Han C. The role of quadriceps strength and quadriceps-focused rehabilitation following medial meniscus posterior root repair: a systematic review // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. 2026;21(1):359. doi: 10.1186/s13018-026-06877-2.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ КОРНЯ МЕНИСКА ПРИ ИЗОЛИРОВАННЫХ И СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Алиев Х.Э., Ярмуҳамедова Н.А., Абдуллаев М.М.

Резюме. *В обзоре систематизированы и проанализированы современные принципы реабилитации после реконструкции корня мениска по данным публикаций 2017–2026 гг. (Medline/PubMed, Embase, Cochrane). Рассмотрены анатомо-биомеханические особенности корней медиального и латерального менисков, классификация повреждений корня по R. LaPrade. Проанализированы различия между консервативными протоколами (ограничение осевой нагрузки на 6 недель и более, сгибание не более 90° в первые 4–6 недель) и ускоренными протоколами (осевая нагрузка в первые 2 недели). Показано, что сращение корня мениска с костью протекает медленнее заживления мягких тканей, поэтому изолированные разрывы корня требуют более осторожного подхода, тогда как при одномоментной пластике передней крестообразной связки внутрисуставное кровоизлияние создаёт эффект «биологической аугментации» и допускает более активную реабилитацию. Единый общепризнанный протокол реабилитации отсутствует; обоснована необходимость дифференцированного персонализированного подхода с переходом между этапами на основе критериев клинического восстановления.*

Ключевые слова: *корень мениска, разрыв корня мениска, реконструкция, реабилитация, осевая нагрузка, передняя крестообразная связка, коленный сустав.*