

К вопросам травматизма коленного сустава у спортсменов

В.А. Кадыков, М.Е. Пискарева
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, Тверь
e-mail: koch2006@mail.ru

Сведения об авторах

1. Кадыков Виктор Алексеевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии, ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, e-mail: koch2006@mail.ru ORCID: 0000-0002-7516-3467

2. Пискарева Мария Евгеньевна студентка, ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, e-mail: koch2006@mail.ru ORCID: 0000-0002-4329-2539

Резюме

По статистике Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), травмы являются одной из основных причин проблем со здоровьем в современном обществе. Несмотря на то, что физическая культура и здоровье очень тесно связаны, избежать травматизации на протяжении спортивной карьеры почти невозможно практически в любом виде спорта. Существует множество разнообразных факторов травматизма коленного сустава, среди них принято выделять внешние и внутренние. Внешние факторы не зависят от спортсмена напрямую (неправильная организация тренировки, неудовлетворительное состояние инвентаря, несоблюдение диеты и др.), внутренние, наоборот, зависят непосредственно от самого человека. Предотвращение травматизма в спорте основано на проведении как общих профилактических мероприятий обеспечения безопасности здоровья, так и характерных для конкретного вида спорта. Однако не следует забывать, что никто не может быть полностью застрахован от получения спортивных травм.

Ключевые слова: коленный сустав, спортивный травматизм, ушиб, вывих, травма мениска.

Для цитирования: Кадыков В.А., Пискарева М.Е. К вопросам травматизма коленного сустава спортсменов. Медицинская сестра. 2024; 26 (4): 12–17. DOI: <https://doi.org/10.29296/25879979-2024-04-02>

Toward the issues of knee injuries in athletes

V.A. Kadykov, M.E. Piskareva
FSBEI HE Tver SMU MOH Russia, Tver e-mail: koch2006@mail.ru

Information about the authors

1. Kadykov Viktor Alekseevich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of General Surgery, FSBEI HE Tver SMU MOH Russia, e-mail: koch2006@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-7516-3467>

2. Piskareva Maria Evgenievna student, FSBEI HE Tver SMU MOH Russia, e-mail: koch2006@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4329-2539>

Abstract

According to World Health Organization (WHO) statistics, injuries are one of the leading causes of health problems in modern society. Despite the fact that physical training and health are very closely related, it is almost impossible to avoid injury during a sports career in almost any sport. There are many different factors of knee joint in-

jury, among them it is customary to distinguish external and internal. External factors do not depend directly on the athlete (improper training organization, unsatisfactory condition of the equipment, non-compliance with diet, etc.), internal, on the contrary, depend directly on the person himself. Prevention of injuries in sports is based on the implementation of both general preventive measures to ensure health safety and those specific to a particular sport. However, it should not be forgotten that no one can be fully insured against sports injuries. **Keywords:** digital healthcare, telemedicine, medical information systems, digital clinic, electronic medical record, integrated electronic medical record, electronic personal medical record.

Key words: knee joint, sports traumatism, contusion, dislocation, meniscus injury.

For citation: Kadykov V.A., Piskareva M.E. Toward the issues of knee injuries in athletes. *Meditsinskaya sestra (The Nurse)*. 2024; 26 (4): 12-17. DOI: <https://doi.org/10.29296/25879979-2024-04-02>

Актуальность. По статистике Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), травмы являются одной из основных причин проблем со здоровьем в современном обществе. Несмотря на то что физическая культура и здоровье очень тесно связаны, избежать травматизации на протяжении спортивной карьеры почти невозможно практически в любом виде спорта [1].

Травматизм давно стал предметом пристального внимания со стороны медицинского сообщества и является одной из ключевых проблем в спорте, особенно остро данная проблема стоит в циклических видах спорта. Около 50% спортсменов имеют типичные для каждого вида спорта травмы [2].

Характерные черты спортивной травмы – различные повреждения соединительной и мышечной ткани, возникающие во время соревнования или обычной тренировки, их доля не превышает 5% от общего травматизма. Особенно ярко на общем фоне выделяются травмы коленного сустава – они лидируют по распространенности среди прочих [2, 3].

Коленный сустав один из самых сложных по строению, поскольку он задействуется практически при любых локомоторных действиях, приходящаяся на него нагрузка значительно выше, чем на другие суставы. Преобладание нагрузки переменной интенсивности, чередующейся с этапами отдыха, а также постоянных перегрузок, большие объемы специально-технической, прыжковой и беговой нагрузок делают коленный сустав более подверженным различного рода травматизации. Неправильная техника выполняемых упражнений приводит к тому, что коленный сустав довольно быстро изнашивается, что ведет к увели-

чению риска получения травм и развитию различных патологий [3]. По результатам исследования К.М. Гимадиевой и Н.В. Луниной (2023), за один спортивный сезон в тренировочно-соревновательном процессе коленный сустав травмируют около 17% спортсменов [4].

Цель. На основании анализа данных литературы изучить проблему травматизации коленного сустава в современном спорте.

Материалы и методы. В ходе исследования был проведен поиск и анализ наиболее актуальных отечественных и зарубежных источников, содержащих информацию по заданной теме. Поиск осуществляли в базах данных Medline, Pubmed, Cyberleninka, eLibrary.ru.

Результаты. Существует множество разнообразных факторов травматизма коленного сустава, среди них принято выделять внешние и внутренние. Внешние факторы не зависят от спортсмена напрямую (неправильная организация тренировки, неудовлетворительное состояние инвентаря, несоблюдение диеты и др.), внутренние, наоборот, зависят непосредственно от самого человека [5]. Большинство авторов считают главной этиологической причиной травмы коленного сустава его механическое скручивание во время падений или поворотов, мышечный дисбаланс, мышечное перенапряжение и усталость, а также недостаточную разминку и наличие предыдущих травм. Перечисленные факторы обладают аддитивным эффектом и, превышая определенный порог, теоретически способны спровоцировать повреждение [6].

В зависимости от степени тяжести спортивные травмы разделяют на 3 группы:

- Легкие – не несут тяжелых последствий или потерю спортивной трудоспособности (ушибы, легкие растяжения).
- Средние – представляют собой спортивную нетрудоспособность в течение 10–30 дней.
- Тяжелые – вызывают резкую потерю спортивной трудоспособности [7].

Однако для правильного определения степени тяжести повреждения коленного сустава и назначения подходящей терапии необходимо иметь представления о патогенезе структурных изменений и механизмах компенсации с использованием лучевой диагностики [8].

Наиболее распространенными травмами коленного сустава считаются ушиб мениска, вывих и растяжения или разрывы связочного аппарата (крестообразных, латеральных или собственной связки надколенника). Подобное многообразие возможностей травматизации может быть обусловлено анатомическими и биомеханическими причинами: сустав обладает сложной конфигурацией и может обеспечивать движения в 3 взаимно перпендикулярных осях и плоскостях [9]. Повреждение могут спровоцировать плохая физическая подготовка или некачественно выполненная разминка, а также поверхностное расположение сустава: так, при резком повороте туловища при зафиксированных голеностопах образуется слишком большая нагрузка на связки, которую они не способны выдержать. Под действием данной нагрузки связки надрываются или в худшем случае просто рвутся. Тяжесть полученной травмы зависит от механических свойств поврежденной структуры и от силы, действующей на нее [10].



Самая распространенная и наименее тяжелая травма коленного сустава – ушиб, представляющий собой закрытое повреждение тканей, не нарушающее анатомии сустава. Главный фактор данной травмы – механическое воздействие. Для ушиба характерны припухлость и небольшая гематома, также внутри сустава может скапливаться незначительное количество выпота. При легких формах ушиба рекомендуется ограничить двигательную активность и максимально снизить нагрузку на травмированную конечность. При тяжелых ушибах возможно наложение гипса на 2 недели с обязательными регулярными осмотрами у врача [11].

По данным Д.М. Воронина и Е.Г. Ворониной (2018) [21] и А.А. Осиповой (2022) [34], среди внутренних травм коленного сустава преобладают разрывы менисков, на их долю приходится 32–85%. Причем повреждение медиального мениска отмечается в 45,5–87% случаев, латерального – в 2,7–15%, а обоих менисков – в 47,3%. Повреждение менисков чаще происходит у спортсменов, у которых основная нагрузка, направлена на ноги. На фоне чрезмерных тренировок они подвергаются хронической травматизации, деградируют и уплощаются. В качестве характерных признаков повреждения менисков выделяют отеки и боль в области сустава, скопление жидкости в суставной сумке, а также ощущение, что при сгибании и разгибании внутри сустава что-то цепляется, и ощущение нестабильности колена [13]. Сильная острая боль и «заклинивание» могут говорить о защемлении или отрыве мениска. Для исключения травматизации костной ткани рекомендуется рентгенологическое исследование, поскольку сами мениски не видны на рентгенограмме. Характер боли могут позволить оценить различные опросники, более точные методы диагностики – магнитно-резонансная томография (МРТ) или артроскопия [14, 15]. Разрывы менисков лечат хирургически. Наиболее распространенное артроскопическое вмешательство – резекция мениска, в ходе которой удаляют нестабильные фрагменты, участки рубцовых и дегенеративных деформаций, а также его реконструкция и освежение краев разрыва. Однако общепринятые стандарты по реабилитационной терапии после хирургического восстановления мениска еще не сформированы [13, 16].

Менее распространенной, но наиболее тяжелой в лечении травмой коленного сустава считается разрыв

крестообразных связок. Основными признаками их травматизации можно назвать резкую боль, возможные кровоизлияния под кожей, неустойчивость больной конечности и усиление болевых ощущений при наступании на нее [17]. Однако главным считается симптом «выдвижного ящика»: при разрыве передних крестообразных связок голень избыточно смещается вперед, а при разрыве задних – избыточно смещается назад. Передняя крестообразная связка повреждается при отклонении голени кнаружи, а задняя – при прямом ударе по передней поверхности голени. Повреждение крестообразных связок может произойти как в результате прямого удара, так и многокомпонентных воздействий [11, 13, 15]. Наиболее часто повреждается передняя крестообразная связка: в соответствии с данными литературы [18] примерно 70–72% ее повреждений происходит бесконтактно при внезапном изменении движения верхней части тела при зафиксированных стопах и опоре на немного согнутую ногу. Особенно широко данный вид травмы распространен у футболистов [19]. При этом, по оценкам A.J.H. Arunfale (2022) [20], F. Mancino (2023) [21] и K.E. Webster (2021) [22] женщины более предрасположены к подобной травме, чем мужчины (разрыв передней крестообразной связки у мужчин встречается в 2–8 раз реже, чем у женщин). Вместе с тем поражение задних крестообразных связок встречается намного реже и, как правило, возникает в виде комбинированных повреждений связочного аппарата [23].

Разрыв крестообразных связок – самая распространенная травма у баскетболистов и футболистов. При травме крестообразных связок необходимо высокотехнологичное хирургическое лечение и продолжительная послеоперационная реабилитация от полугода. Несмотря на то что вероятность успешной операции очень высока, все же возможны некоторые осложнения. Одно из наиболее распространенных – ограничение подвижности коленного сустава, также возможно уменьшение подвижности надколенника за счет рубцевания связок [19]. Кроме того, J. Olivares-Jabalera (2021) [24] и A.G.H. Faleide (2021) [25] отмечают значительный риск повторной травмы (сообщается о разрыве трансплантата у 30% спортсменов, вернувшихся к прежним физическим нагрузкам). Настолько повышенная вероятность повторного травмирования говорит о необходимости пересмотра подходов к реабилитации спортсменов, а также строгого соблюдения утвержденных рекомендаций. При этом далеко не каждый спортсмен сможет вернуться к спортивной карьере [31, 40, 41]. В связи с тяжестью последствий, вызванных травмами крестообразных связок, в последнее время все больше внимания уделяется профилактике их травматизма [26].

Вывих надколенника может возникнуть под действием травматической силы, которая возникает при резких поворотах на месте, прыжках, танцах и во время спортивных соревнований. Нарушается структурная целостность связочного аппарата, что приводит к смещению надколенника с его физиологического положения. При вывихе человек теряет подвижность в коленном суставе и держит ногу слегка согнутой, при осмотре также заметно изменение формы сустава [18]. Кроме того, возможно развитие хронической нестабильности колена (привычный вывих), он может быть вызван врожденными аномалиями развития

сухожильного, связочного или мышечного аппаратов коленного сустава, нестабильность надколенника также может развиваться в результате острого вывиха. Для острого вывиха всегда характерен выраженный болевой синдром и нарушение движений в коленном суставе [11, 12]. Пострадавших беспокоят боли в области фронтальной и внутренней поверхностей коленного сустава, возможны жалобы на чувство неустойчивости, разболтанности в колене. Для более точного установления диагноза необходимо рентгенографическое исследование. У некоторых пациентов возможно самостоятельное вправление надколенника, в таких случаях пострадавшие жалуются на «подкашивание» ноги, после которого возникло ощущение смещения колена [6].

Продолжительность реабилитации после травмы связочного аппарата коленного сустава во многом определена его анатомо-физиологическими особенностями [27]. Однако стоит отметить, что скорость и результат реабилитации всегда индивидуальны и напрямую зависят как от типа повреждения, так и от способов и сроков восстановления. В зависимости от тяжести повреждения восстановление может занимать как несколько недель, так и несколько месяцев. Так, например, возвращение молодых скелетно незрелых пациентов не должно быть разрешено вплоть до 14 месяцев с момента операции, при этом риск повторной травмы остается довольно высоким в течение первых 2 лет. При этом травмы, полученные в более раннем возрасте, демонстрируют больше негативных последствий для дальнейшей карьеры спортсменов [28–30]. Стоит учитывать роль психоэмоциональных и социальных факторов, их влияние на процессы реабилитации [31–32].

Роль Остеомеда Форте в лечении травм коленного сустава

При травмах коленного сустава, особенно у спортсменов, первостепенной задачей является ускорение процессов восстановления и укрепление суставной и костной ткани. Остеомед Форте доказал свою эффективность и безопасность в ряде клинических исследований, направленных на лечение заболеваний, связанных с нарушением кальциево-фосфорного обмена [33–43]. Этот препарат был успешно применен в качестве части комплексной терапии остеопороза и остеопороза.

Препарат Остеомед Форте отличается уникальным инновационным составом, что делает его особенно эффективным в укреплении суставов и костной ткани. Основные активные ингредиенты включают:

Трутневый расплод — натуральный компонент, богатый биологически активными веществами, в том числе витаминами и минералами. Он стимулирует выработку тестостерона, который, в свою очередь, способствует минерализации и укреплению костной ткани. Трутневый расплод также помогает нормализовать гормональный фон, что важно для женщин в период менопаузы, когда повышается риск развития остеопороза.

Кальций в органической форме — отличается высокой биодоступностью и легко усваивается организмом. Это позволяет Остеомеду Форте компенсировать дефицит кальция, предотвращая дальнейшую деминерализацию костей и ускоряя восстановление после травм.

Витамин D3 — необходим для полноценного усвоения кальция и поддержания оптимального уровня этого мине-

рала в крови. Он способствует укреплению костной и суставной ткани, предотвращая развитие остеопении и остеопороза.

Витамин В6 — играет важную роль в обмене веществ, помогает поддерживать уровень кальция и улучшает микроциркуляцию в тканях.

Остеомеда Форте стимулирует регенерацию костной ткани. Органический кальций в сочетании с витамином D3 эффективно укрепляют кости и способствуют их восстановлению после травм.

Уменьшает воспаление. Препарат обладает умеренным противовоспалительным эффектом, помогая снизить отечность и боль в пораженных суставах.

Улучшает гормональный баланс. Трутневый расплод поддерживает выработку гормонов, необходимых для здоровья костной ткани, особенно у женщин в период менопаузы.

Усиливает микроциркуляцию. Витамин В6 улучшает кровоснабжение в суставах, способствуя более эффективному поступлению питательных веществ к поврежденным тканям.

Исследования показали, что Остеомед Форте увеличивает показатели тестостерона в крови, улучшая минеральную плотность костной ткани и снижая размеры полостей в костях. Кроме того, клиническое исследование под руководством профессора В. И. Струкова подтвердило, что приём Остеомеда Форте вместе с КВЧ-облучением способен уменьшить болевой синдром и отёк суставов, повысить их подвижность и устранить костные наросты.

Основные показания к применению Остеомеда Форте включают остеопению, остеопороз и артрит. Препарат также рекомендуют при артрозе, остеохондрозе, травмах костей и для укрепления костной ткани перед протезированием зубов.

Для профилактики травм колена и других суставов, восстановления после повреждений и улучшения общего минерального обмена рекомендуется комплексное применение Остеомеда Форте и других биологически активных добавок. Терапия включает апитонус П для укрепления соединительной ткани, Дигидрокверцетин Плюс для улучшения микроциркуляции и Одуванчик П, который способствует регенерации суставной ткани.

Применение Остеомеда Форте в лечении травм коленного сустава, особенно в комбинации с другими добавками и методами реабилитации, позволяет существенно улучшить процессы восстановления и укрепления суставов, предоставляя важный инструмент для спортсменов и людей с травмами суставов.

Остеомед Форте обладает целым спектром свойств, которые делают его незаменимым средством для восстановления и укрепления коленных суставов после травм. Его инновационный состав на основе натуральных компонентов способствует улучшению гормонального фона, повышению плотности костной ткани и ускорению процессов восстановления. Препарат эффективен как в монотерапии, так и в составе комплексной терапии, что подтверждается результатами клинических исследований.

Заключение. Несмотря на тесную взаимосвязь спорта и здорового образа жизни, практически все физические нагрузки и упражнения несут потенциальную опасность в виде травматизма, обусловленного нерациональной орга-

низацией и техникой проведения тренировок. Спортивный травматизм коленного сустава широко распространен в хоккее, футболе, баскетболе, единоборствах, спортивной гимнастике и фигурном катании. У профессиональных спортсменов травмы влияют не только на физическое, но и психологическое здоровье. Для успешной борьбы с травматизмом в первую очередь необходимо выделить его причины. Предотвращение травматизма в спорте основано на проведении как общих профилактических мероприятий обеспечения безопасности здоровья, так и характерных для конкретного вида спорта. Однако не следует забывать, что никто не может быть полностью застрахован от получения спортивных травм.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья не имеет спонсорской поддержки.

The authors declare no conflict of interest.

The article is not sponsored.

Литература

1. Bednarski P., Piekarska K. Traumatic Knee Injuries: Analysis of Reporting Data from the Period 2016–2018 Using API Interface of Polish National Health Fund Statistics. *Ortop. Traumatol. Rehabil.* 2020; 22 (4): 251–265. DOI: 10.5604/01.3001.0014.3462
2. Шуляк-Романова М. А., Быкова Л. В., Сапаров Б. М. Травматизм в спорте. *Молодежь и наука.* 2022; 6.
3. Бабакина, К. М., Минка И. Н. Лечебная физическая культура и массаж при травмах коленного сустава у баскетболистов в постиммобилизационном периоде. *Вестник научного общества студентов, аспирантов и молодых ученых.* 2022; 1: 4–9.
4. Гимадиева К. М., Лунина Н. В. Факторы риска, приводящие к травмам связочного аппарата коленного сустава в баскетболе: обзор литературы. *Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировки.* 2023; 2 (6). DOI 10.51871/2782-6570_2023_02_02_2
5. Зародина А. В., Гришина В. А. Травматизм в спорте. *Аллея науки.* 2019; 5 (32): 259–264.
6. Штрайх В. А., Рыжкин Н. В. Спортивные травмы коленного сустава. *Вестник науки.* 2019; 3 (12): 33–36.
7. Беридзе М. А., Бровашова О. Ю., Рыжкин Н. В. Травмы в легкой атлетике. Хондромалция коленного сустава. *Вестник науки.* 2019. Т. 4; 4 (13): 18–20.
8. Бубович Е. В., Тарасенко Л. Л. Патогенез, механизмы компенсации и лучевая диагностика дегенеративных изменений коленного сустава при спортивной травме. *Медицинская наука и образование Урала.* 2018; 4 (96): 6–11.
9. Малоземов О. Ю., Бердникова Ю. Г. Травматизм при физкультурно-спортивных занятиях в вузе: учебно-методическое пособие для обучающихся всех медицинских групп здоровья, дисциплина «Физическая культура». Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Кафедра физического воспитания и спорта. Екатеринбург, 2018. 36 с.
10. Kramer DE, Miller PE, Berrahou IK, Yen YM, Heyworth BE. Collateral Ligament Knee Injuries in Pediatric and Adolescent Athletes. *J Pediatr Orthop.* 2020; 40(2): 71–77. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001112
11. Ротов Е. П., Мансуров К. И. Применение комплекса ЛФК при травме коленного сустава. *Инновационные научные исследования.* 2021; 6 1 (8): 168–174. DOI 10.5281/zenodo.5041618
12. Воронин Д. М., Воронина Е. Г. Физическая реабилитация при травмах коленного сустава. *Современные здоровьесберегающие технологии.* 2018; (3): 15–32.
13. Морозов А. М., Жуков С. В., Беляк М. А., Минакова Ю. Е., Протченко И. Г. О возможности оценивания болевого синдрома при помощи наиболее валидизированных шкал боли (обзор литературы). *ВНМТ.* 2020; 2.

14. Калашникова Р.В., Скручаев Д.А. Реабилитация травм коленного сустава, полученных в период занятий лыжными гонками. Вестник Луганского государственного педагогического университета. Серия 2. Физическое воспитание и спорт. 2021; 62 (3): 73–77.
15. Морозов А.М., Сергеев А.Н. и др. Оценка болевого синдрома в клинической практике. Врач. 2023; 34 (10): 69–72. DOI 10.29296/25877305-2023-10-14
16. Schwach M, Dergham R, Klasan A. et al. Return-to-sport criteria after isolated meniscus suture: Scoping review of the literature. Orthop Traumatol Surg Res. 2023; 109 (6): 103604. DOI: 10.1016/j.otsr.2023.103604
17. Хечумян А.Ф. Современные аспекты медицинской реабилитации. Современные вопросы биомедицины. 2017; 1 (1): 10.
18. Толстых Р.А., Косс В.В., Леонов Д.Ю. Механизм повреждения и этапность физической реабилитации после травм крестообразной связки коленного сустава у спортсменов. Хирургическая практика. 2018; 3 (35): 42–45.
19. Bisciotti GN, Chamari K, Cena E. et al Anterior cruciate ligament injury risk factors in football. J Sports Med Phys Fitness. 2019; 59 (10): 1724–1738. DOI: 10.23736/S0022-4707.19.09563-X
20. Arundale AJH, Silvers-Granelli HJ, Myklebust G. ACL injury prevention: Where have we come from and where are we going? J Orthop Res. 2022; 40 (1): 43–54. DOI: 10.1002/jor.25058
21. Mancino F, Gabr A, Plastow R. et al. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes. Bone Joint J. 2023; 105-B (10): 1033–1037. DOI: 10.1302/0301-620X.105B10.BJ-2023-0881.R1
22. Webster K.E. Return to Sport and Reinjury Rates in Elite Female Athletes After Anterior Cruciate Ligament Rupture. Sports Med. 2021; 51 (4): 653–660. DOI: 10.1007/s40279-020-01404-7
23. Schlumberger M., Schuster P., Eichinger M. Posterior cruciate ligament lesions are mainly present as combined lesions even in sports injuries. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2020; 28 (7): 2091–2098. DOI: 10.1007/s00167-020-05919-4
24. Olivares-Jabalera J., F Iler-Ruger A., Dos'Santos T. et al. Exercise-Based Training Strategies to Reduce the Incidence or Mitigate the Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury in Adult Football (Soccer) Players: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2021; 18 (24): 13351. DOI: 10.3390/ijerph182413351
25. Faleide A.G.H., Magnussen L.H., Strand T. et al. The Role of Psychological Readiness in Return to Sport Assessment After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med. 2021; 49 (5): 1236–1243. DOI: 10.1177/036354652199192
26. Emery C.A., Owoeye O.B.A., R is nen A.M. et al. The «SHRed Injuries Basketball» Neuromuscular Training Warm-up Program Reduces Ankle and Knee Injury Rates by 36% in Youth Basketball. J Orthop Sports Phys Ther. 2022; 52 (1): 40–48. DOI: 10.2519/jospt.2022.10959
27. Бойкова М.Б., Курдюков Б.Ф., Спирина И.К. и др. Реабилитация спортсменов после травм коленного сустава. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022; 10 (212): 31–35. DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.10
28. Морозов А.М, Сергеев А.Н. и др. Условия возникновения травм при игре в хоккей. Спортивная медицина: наука и практика. 2020; 10 (4): 37–42. DOI 10.47529/2223-2524.2020.4.9
29. Geffroy L., Lefevre N., Thevenin-Lemoine C. et al. French Arthroscopy Society. Return to sport and re-tears after anterior cruciate ligament reconstruction in children and adolescents. Orthop Traumatol Surg Res. 2018; 104 (8S): S183–S188. DOI: 10.1016/j.otsr.2018.09.006
30. Морозов А.М, Сергеев А.Н. и др. Вопросы формирования боли и обезболивание у спортсменов с травмой капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава. Спортивная медицина: наука и практика. 2020; 10 (1): 37–45. DOI 10.17238/ISSN2223-2524.2020.1.37
31. Vutescu E.S., Orman S., Garcia-Lopez E. et al. Psychological and Social Components of Recovery Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Athletes: A Narrative Review. Int J Environ Res Public Health. 2021; 18 (17): 9267. DOI: 10.3390/ijerph18179267
32. Truong L.K., Mosewich A.D., Holt C.J. et al. Psychological, social and contextual factors across recovery stages following a sport-related knee injury: a scoping review. Br J Sports Med. 2020; 54 (19): 1149–1156. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101206
33. Струков В.И., Елистратов Д.Г., Вихрев Д.В. и др. Персонализированный подход к терапии коморбидного остеопороза в клинической практике. Врач. 2022; 33 (6): 20–55. DOI: 10.29296/25877305-2022-06-03
34. Яриков А.В., Денисов А.А., Масевнин С.В. и др. Остеопороз в практике вертебролога. Врач. 2020; 31 (3): 11–18]. DOI: 10.29296/25877305-2020-03-02
35. Яриков А.В., Смирнов И.И., Павлинов С.Е. и др. Остеопороз позвоночника: эпидемиология, современные методы диагностики и принципы лечения. Врач. 2020; 31 (11): 21–28. DOI: 10.29296/25877305-2020-11-04
36. Перльмуттер О.А., Яриков А.В., Лобанов И.А. и др. Остеопороз: текущее состояние проблемы, современные методы нейровизуализации и принципы лечения. Врач. 2020; 31 (12): 52–60. DOI: 10.29296/25877305-2020-12-11
37. Струков В.И., Щербак Ю.Г., Елистратов Д.Г. и др. Факторы риска в ранней диагностике и профилактике остеопороза у детей: обоснование фармакологической коррекции дефицита кальция и витамина D. Врач. 2022; 33 (8): 37–40. DOI: 10.29296/25877305-2022-08-07
38. Струков В.И., Сергеева-Кондраченко М.Ю., Марченкова Л.А. и др. Иммуноотерапия постменопаузального остеопороза и других заболеваний костно-суставной системы на фоне гормональной недостаточности. Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. 2022; 2 (10): 14–22. DOI: 10.33029/2303-9698-2022-10-2-47-55
39. Юрова О., Марченкова Л. Опыт применения БАД Остеомед Форте в комплексной программе реабилитации пациентов с переломом дистального отдела предплечья на фоне системного остеопороза. Врач. 2020; 31 (2): 47–52. DOI: 10.29296/25877305-2020-02-11
40. Марченкова Л.А., Макарова Е.В. Возможности коррекции нарушений кондиционных и координационных двигательных способностей при остеосаркопении с использованием добавки к пище с кальцием и витаминами D3 и B6. Врач. 2020; 31 (7): 61–68. DOI: 10.29296/25877305-2020-07-12
41. Кокорева И., Кореньков А., Соловьев И. Влияние препарата Остеомед Форте на сроки консолидации переломов костей у детей и подростков. Врач. 2020; 31 (1): 82–85. DOI: 10.29296/25877305-2020-01-18
42. Дедов Д.В. Остеопороз у пожилых пациентов: распространенность, патогенез, клиника, профилактика осложнений. Врач. 2021; 32 (7): 82–85. DOI: 10.29296/25877305-2021-07-14

References

1. Bednarski P., Pekarska K. Traumatic knee injuries: analysis of reporting data for the period 2016–2018. Using the Statistics API of the National Health Foundation of Poland. Ortop Traumatol Rehabil. 2020; 22 (4): 251–265. DOI: 10.5604/01.3001.0014.3462
2. Shulyak-Romanova M. A., Bykova L.V., Saparov B.M. Traumatism in sports. Youth and science. 2022; (6).
3. Babakina, K.M., Minka I.N. Therapeutic physical culture and massage for knee injuries in basketball players in the post-immobilization period. Bulletin of the Scientific Society of Students, postgraduates and young scientists. 2022; (1): 4–9.
4. Gimadieva K.M., Lunina N.V. Risk factors leading to injuries of the ligamentous apparatus of the knee joint in basketball: a review of the literature. Russian Journal of Sports Science: medicine, physiology, training. 2023; 2 (2(6)). DOI 10.51871/2782-6570_2023_02_02_2
5. Zardina A.V., Grishina V.A. Traumatism in sports. Science Alley. 2019; 3 (5(32)): 259–264.
6. Streich V.A., Ryzhkin N.V. Sports injuries of the knee joint. Bulletin of Science. 2019; 5 (3(12)): 33–36.
7. Beridze M.A., Brovashova O.Yu., Ryzhkin N.V. Injuries in athletics. Chondromalton of the knee joint. Bulletin of Science. 2019; 4 (4(13)): 18–20.

8. Bubovich E.V., Tarasenko L.L. Pathogenesis, compensation mechanisms and radiation diagnosis of degenerative changes of the knee joint in sports injury. *Medical science and education of the Urals*. 2018; 19 (4(96): 6–11.
9. Malozemov O.Yu., Berednikova Yu.G. Injuries during physical education and sports classes at the university: an educational and methodological guide for students of all medical health groups, discipline «Physical culture». Ministry of Education and Science of Russia, Ural State Forestry. Uni-t, Department of Physical Education and Sports. Yekaterinburg, 2018; 36 p.
10. Kramer D.E., Miller P.E., Berrahow I.K. et al. Injuries of collateral knee ligaments in athletes-children and adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2020; 40 (2): 71–77. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001112
11. Rotov E.P., Mansurov K.I. Application of the exercise therapy complex in knee injury. *Innovative scientific research*. 2021; 6–1 (8): 168–174. DOI 10.5281/zenodo.5041618
12. Voronin D.M., Voronina E.G. Physical rehabilitation for knee injuries. *Modern health-saving technologies*. 2018; (3): 15–32.
13. Morozov A.M., Zhukov S.V., Belyak M.A. et al. On the possibility of assessing pain syndrome using the most validated pain scales (literature review). *VNMT*. 2020; (2).
14. Kalashnikova R.V., Skruchaev D.A. Rehabilitation of knee injuries sustained during skiing. *Bulletin of Lugansk State Pedagogical University. Series 2. Physical education and sport*. 2021; 62 (3): 73–77.
15. Morozov A.M., Sergeev A.N. et al. Assessment of pain syndrome in clinical practice. *Doctor*. 2023; 34 (10): 69–72.
16. Shvakh M., Dergham R., Klassan A. et al. Criteria for returning to sports after isolated suturing of the meniscus: a general review of the literature. *Orthopedic and traumatological surgery*, 2023; 109 (6): 103604. DOI: 10.1016/j.otsr.2023.103604
17. Khechumyan A.F. Modern aspects of medical rehabilitation. *Modern issues of medicine*. 2017; 1 (1): 10.
18. Tolstykh R.A., Koss V.V., Leonov D.Yu. The mechanism of damage and the stage of physical rehabilitation after injuries of the cruciate ligament of the knee joint in athletes. *Surgical practice*. 2018; 3 (35): 42–45. DOI 10.17238/issn2223-2427.2018.3.42-45
19. Bisciotti G.N., Chamari K., Cena E. et al. Anterior cruciate ligament injury risk factors in football. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019; 59 (10): 1724–1738. DOI: 10.23736/S0022-4707.19.09563-X
20. Arundale A.J.H., Silvers-Granelli H.J., Myklebust G. ACL injury prevention: Where have we come from and where are we going? *J Orthop Res*. 2022; 40 (1): 43–54. DOI: 10.1002/jor.25058
21. Mancino F., Gabr A., Plastow R. et al. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Bone Joint J*. 2023; 105–B (10): 1033–1037. DOI: 10.1302/0301-620X.105B10.BJJ-2023-0881.R1
22. Webster K.E. Return to Sport and Reinjury Rates in Elite Female Athletes After Anterior Cruciate Ligament Rupture. *Sports Med*. 2021; 51 (4): 653–660. DOI: 10.1007/s40279-020-01404-7
23. Schlumberger M., Schuster P., Eichinger M. Posterior cruciate ligament lesions are mainly present as combined lesions even in sports injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020; 28 (7): 2091–2098. DOI: 10.1007/s00167-020-05919-4
24. Olivares-Jabalera J., Felter-Ruger A., Dos'Santos T. et al. Exercise-Based Training Strategies to Reduce the Incidence or Mitigate the Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury in Adult Football (Soccer) Players: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18 (24): 13351. DOI: 10.3390/ijerph182413351
25. Faleide A.G.H., Magnussen L.H., Strand T. et al. The Role of Psychological Readiness in Return to Sport Assessment After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med*. 2021; 49 (5): 1236–1243. DOI: 10.1177/0363546521991924
26. Emery C.A., Owoeye O.B.A., Raisanen A.M. et al. The «SHRed Injuries Basketball» Neuromuscular Training Warm-up Program Reduces Ankle and Knee Injury Rates by 36% in Youth Basketball. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2022; 52 (1): 40–48. DOI: 10.2519/jospt.2022.10959
27. Boikova M.B., Kurdyukov B.F., Spirina I.K., et al. Rehabilitation of athletes after knee injuries. *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*. 2022; 10 (212): 31–35. DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p31-35
28. Morozov A.M., Sergeev A.N. et al. Conditions of injury when playing hockey. *Sports medicine: science and practice*. 2020; 10 (4): 37–42. DOI 10.47529/2223-2524.2020.4.9
29. Geffroy L., Lefevre N., Thevenin-Lemoine C. et al. French Arthroscopy Society. Return to sport and re-tears after anterior cruciate ligament reconstruction in children and adolescents. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018; 104 (8S): S183–S188. doi: 10.1016/j.otsr.2018.09.006
30. Morozov A.M., Sergeev A.N. et al. Issues of pain formation and analgesia in athletes with an injury to the capsular ligamentous apparatus of the ankle joint. *Sports medicine: science and practice*. 2020; 10 (1): 37–45. DOI 10.17238/ISSN 2223-2524.2020.1.37.
31. Vutescu E.S., Orman S., Garcia-Lopez E. et al. Psychological and Social Components of Recovery Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Athletes: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18 (17): 9267. DOI: 10.3390/ijerph18179267
32. Truong L.K., Mosewich A.D., Holt C.J. et al. Psychological, social and contextual factors across recovery stages following a sport-related knee injury: a scoping review. *Br J Sports Med*. 2020; 54 (19): 1149–1156. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101206
33. Strukov V., Elistratov D., Vikhrev D. et al. A personalized approach to therapy for comorbid osteoporosis in clinical practice. *Vrach*. 2022; 33 (6): 20–25 (in Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2022-06-03
34. Yarikov A., Denisov A., Masevnnin S. et al. Osteoporosis in the practice of a vertebrologist. *Vrach*. 2020; 31 (3): 11–18 (in Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2020-03-02
35. Yarikov A., Smirnov I., Pavlinov S. et al. Osteoporosis of the vertebral column: epidemiology, current diagnostic methods, and treatment principles. *Vrach*. 2020; 31 (11): 21–28 (in Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2020-11-04
36. Perlmutter O., Yarikov A., Lobanov I. et al. Osteoporosis: the current state of the problem, modern neuroimaging techniques, and treatment principles. *Vrach*. 2020; 31 (12): 52–60 (in Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2020-12-11
37. Strukov V., Shcherbakova Yu., Elistratov D. et al. Risk factors in the early diagnosis and prevention of osteoporosis in children: a rationale for pharmacological correction of calcium and vitamin D deficiency. *Vrach*. 2022; 33 (8): 37–40 (in Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2022-08-07
38. Strukov V.I., Sergeeva-Kondrachenko M.Yu., Marchenkova L.A., et al. Immunotherapy of postmenopausal osteoporosis and other diseases of the musculoskeletal system against the background of hormonal deficiency. *Akusherstvo i ginekologiya: novosti, mneniya, obucheniye*. 2022; 2 (10): 14–22 (in Russ.). DOI: 10.33029/2303-9698-2022-10-2-47-55
39. Yurova O., Marchenkova L. The experience of using of comprehensive rehabilitation program with dietary supplements Osteomed Forte in patients with an osteoporotic distal forearm fracture. *Vrach*. 2020; 31 (2): 47–52 (in Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2020-02-11
40. Marchenkova L.A., Makarova E.V. Possibilities for correction of conditioning and motor coordination problems in osteosarcopenia, by using dietary supplements with calcium and vitamins D3 and B6. *Vrach*. 2020; 31 (7): 61–68 (in Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2020-07-12
41. Kokoreva I., Korenkov A., Solovyev I. Effect of Osteomed Forte on the terms of bone fracture consolidation in children and adolescents. *Vrach*. 2020; 31 (1): 82–85 (in Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2020-01-18
42. Dedov D.V. Osteoporosis in elderly patients: prevalence, pathogenesis, clinical presentations, prevention of complications. *Vrach*. 2021; 32 (7): 82–5 (in Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2021-07-14