

УДК 616.7-001-009.7-053.2:796.071(048.8)
DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS633296>

Научный обзор



Травмы опорно-двигательного аппарата и болевой синдром у детей, занимающихся спортом (обзор литературы)

В.М. Кенис^{1,2}, А.Г. Баиндурашвили^{1,2}, А.В. Сапоговский¹, Е.В. Мельченко¹,
А.Н. Касев¹, П.С. Шпулев¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера, Санкт-Петербург, Россия;

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В детском возрасте спорт нацелен на получение положительных эмоций, улучшение здоровья и гармоничное личностное развитие. Спортивные травмы ассоциированы с различными факторами риска, такими как пол, возраст, предыдущие травмы, ранняя специализация.

Цель — анализ опубликованных данных, посвященных эпидемиологии, этиологии, патогенезу, диагностике и лечению травм опорно-двигательного аппарата и связанного с ними болевого синдрома у детей, занимающихся спортом.

Материалы и методы. Изучена литература, посвященная проблеме эпидемиологии, диагностики и лечения боли у детей, занимающихся спортом, с последующим анализом основных положений и фактических данных. В результате поиска отобраны и проанализированы 64 публикации, включавшие оригинальные статьи, обзоры и нормативные документы.

Результаты. Для большинства спортсменов боль — обычное явление на тренировках и соревнованиях. Занятия спортом связаны с неотъемлемым риском травм. Тренеры и родители могут свести к минимуму риск травм, обеспечив правильный выбор спортивных занятий, использование соответствующего оборудования, соблюдение правил, создание безопасных условий для занятий и обеспечение надлежащего наблюдения. Важно сбалансировать негативные последствия спортивных травм с многочисленными социальными, психологическими и медицинскими преимуществами занятий спортом.

Заключение. Лечение повреждений и аналгезия должны быть неразрывно связаны, проводиться наиболее эффективным образом, чтобы избежать перехода боли в хроническую форму, а также дополнительной психологической нагрузки на юного спортсмена

Ключевые слова: спорт; дети; боль; аналгезия.

Как цитировать

Кенис В.М., Баиндурашвили А.Г., Сапоговский А.В., Мельченко Е.В., Касев А.Н., Шпулев П.С. Травмы опорно-двигательного аппарата и болевой синдром у детей, занимающихся спортом (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2024. Т. 12. № 2. С. 271–283. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS633296>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS633296>

Review

Musculoskeletal injuries and pain in children involved in sports: A literature review

Vladimir M. Kenis^{1, 2}, Alexey G. Baidurashvili^{1, 2}, Andrey V. Sapogovskiy¹,
Evgenii V. Melchenko¹, Aleksandr N. Kasev¹, Pavel S. Shpulev¹

¹ H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia;

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: In children, sports aims to obtain positive emotions and improve health and personal development. Sports injuries are associated with various risk factors, such as sex, age, previous injuries, and early specialization.

AIM: This study aimed to analyze published data on the epidemiology, etiology, pathogenesis, and diagnosis and treatment of musculoskeletal injuries and associated pain in children engaged in sports.

MATERIALS AND METHODS: The literature regarding the epidemiology, diagnosis, and treatment of pain in children involved in sports was explored. The literature search garnered 64 publications, including original articles, reviews, and normative documents.

RESULTS: For most athletes, pain commonly occurs during training and competition. Injuries are an inherent risk when playing sports. However, coaches and parents can minimize the risk of injury by ensuring that they choose the right sports activities, use appropriate equipment, follow the rules, use safe practice, and provide adequate supervision. The negative consequences of sports injuries must be balanced with the social, psychological, and health benefits of sports participation.

CONCLUSIONS: Treatment of injuries and analgesia must be implemented effectively to prevent pain from becoming chronic and reduce psychological burden on the young athletes.

Keywords: sport; children; pain; analgesia.

To cite this article

Kenis VM, Baidurashvili AG, Sapogovskiy AV, Melchenko EV, Kasev AN, Shpulev PS. Musculoskeletal injuries and pain in children involved in sports: A literature review. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2024;12(2):271–283. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS633296>

Received: 07.06.2024

Accepted: 11.06.2024

Published online: 27.06.2024

ОБОСНОВАНИЕ

Физическая активность играет важную роль в общем благополучии ребенка. Хорошо разработанная программа физических упражнений улучшает его физические, психомоторные и интеллектуальные возможности [1]. За последние два десятилетия участие в спортивных соревнованиях стало неотъемлемой частью полноценного детства в большинстве стран, произошел взрывной рост числа детей, занимающихся командными и индивидуальными видами спорта. В детском возрасте спорт нацелен на получение положительных эмоций, улучшение здоровья и гармоничное личностное развитие [2]. Этот баланс меняется, когда вмешивается соревновательный элемент, нежелательным, но неизбежным последствием этого стало значительное увеличение количества спортивных травм [3, 4].

Спортивные травмы — предмет большого интереса врачей и исследователей, а травмы у детей и подростков представляют важную проблему общественного здравоохранения, на их долю приходится от 30 до 40 % всех травм [5, 6], с широким спектром негативных последствий [7].

Спортивные травмы ассоциированы с различными факторами риска, такими как пол, возраст, предыдущие травмы, ранняя специализация и т. д. [8]. Изучение и понимание различных факторов риска составляет основу профилактики травматизма у детей и подростков [9, 10].

Любой вид спорта может привести к травмам опорно-двигательного аппарата. Хотя большинство спортивных травм у детей и подростков носят относительно легкий характер, программы тренировок и стандарты оценки результативности должны учитывать биологический возраст участников спортивных занятий, их физическую и психологическую зрелость, а не их хронологический возраст. Глубокое знание различных аспектов тренировок, включая продолжительность, интенсивность, частоту и восстановление, необходимы для того, чтобы избежать серьезных повреждений опорно-двигательного аппарата при спортивных занятиях у детей.

Цель — анализ опубликованных данных, посвященных эпидемиологии, этиологии, патогенезу, диагностике и лечению травм опорно-двигательного аппарата и связанного с ними болевого синдрома у детей, занимающихся спортом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для реализации поставленной цели изучена литература, посвященная проблеме эпидемиологии, диагностики и лечения боли у детей, занимающихся спортом, с последующим анализом основных положений и фактических данных. Поиск публикаций проводили по базам данных PubMed, Web of Science по ключевым словам young

athletes, children, sport, trauma, injury, pain, а также российским научным электронным библиотекам eLibrary.ru и «КиберЛенинка» по ключевым словам «дети», «спорт», «травма», «боль». В результате поиска было выбрано и проанализировано 64 публикации, в том числе оригинальные статьи, обзоры и нормативные документы. При выборе источников литературы для последующего анализа и синтеза информации предпочтение отдавали публикациям в высокорейтинговых международных журналах, а также исследованиям с высоким уровнем доказательности. С учетом разнообразия описанных данных для их суммирования и анализа был избран принцип нарративного обзора, позволяющего последовательно изложить основные факты, представленные в литературе по данной проблеме.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Эпидемиология повреждений и болевого синдрома у детей, занимающихся спортом

Спортсмены часто страдают от заболеваний и травм, при которых боль выступает основной жалобой, что определяется самой спецификой занятий спортом, в связи с чем объективная оценка эпидемиологических показателей боли при занятиях спортом методологически затруднительна. Несмотря на то что в последние десятилетия уделяют повышенное внимание лечению боли у элитных спортсменов в целом, эпидемиологические данные о частоте и распространенности боли ограничены, особенно это касается юных спортсменов.

Эпидемиологический анализ в спортивной травматологии направлен на количественную оценку частоты спортивных травм в зависимости от обстоятельств, демографических и физиологических факторов. Предпринимают попытки объяснить причины тех или иных спортивных травм, разработать стратегии по их предотвращению [11].

Частота спортивных травм зависит от специализации, возраста, пола и уровня квалификации [12]. Фактическая оценка частоты травм в детском спорте особенно затруднительна и значительно различается в различных группах детского населения, в зависимости от применяемой методологии, а также типа и тяжести травмы. Кроме того, из-за разных критериев, используемых для определения травмы, сравнение результатов вызывает сложности и такие данные следует интерпретировать с осторожностью. Таким образом, точная статистика и эпидемиология спортивных травм у детей неизвестна, точнее — данные о ней существенно различаются в зависимости от характера исследований.

Риск травм обычно выше у детей младшего возраста, что обусловлено недостаточным осознанием риска во время занятий спортом, а их родители обычно не могут снизить эти риски, руководствуясь научно обоснованными

принципами профилактики [13]. Ежедневная физическая активность снижается по мере взросления детей [14], а по мере того как они достигают подросткового возраста, у них уменьшается мотивация к занятиям спортом [15]. При этом подростки становятся более независимыми, их меньше контролируют родители во время физической активности, они часто получают травмы во время занятий командными видами спорта [16]. В ходе многоцентрового исследования более трети подростков старше 15 лет сообщили как минимум об одной травме, потребовавшей медицинской помощи, в течение предыдущего года, причем половина этих травм произошла во время занятий спортом [17]. Пиковая частота посещений отделений неотложной помощи по поводу спортивной травмы наблюдается в возрасте 5–14 лет и постепенно снижается с возрастом. В частности, в США из 2,6 млн ежегодных обращений за медицинской помощью по поводу травм, связанных со спортом, частота собственно спортивных травм самая высокая у детей школьного возраста (5–12 лет), подростков (13–18 лет) и молодых взрослых (18–24 года) по сравнению с другими возрастными группами, при этом 38 % школьников старших классов и 34 % учащихся средних классов хотя бы однажды обращались к врачам или медицинским сестрам по поводу спортивных травм [18].

Большинство исследований, посвященных спортивным травмам среди детей и подростков, показали, что мальчики более склонны к травмам из-за их более рискованного поведения, отсутствия защитного снаряжения и проблем с социализацией [19, 20].

Данные о частоте травм у мальчиков и девочек различаются в зависимости от спортивной специализации. Травмы, связанные со спортом у мальчиков, происходят примерно в 2 раза чаще, чем у девочек [21, 22]. В некоторых исследованиях авторы сообщают об одинаковой частоте травм у мальчиков и девочек. Однако мальчики, как правило, получают более серьезные травмы. В некоторых видах спорта, таких как верховая езда, травмы у девочек встречаются в несколько раз чаще (в частности, повреждения позвоночника — в 7 раз чаще), чем у мальчиков [23]. В контактных видах спорта, а также видах спорта, включающих прыжки, зарегистрирован самый высокий уровень травматизма.

Как с теоретической, так и с практической точки зрения интересен вопрос о влиянии уровня достижений спортсмена на вероятность травм. Ранее в классическом исследовании с участием одного из наиболее авторитетных специалистов по детской спортивной травме Николы Маффули было отмечено, что у спортсменов высокого уровня травматизм ниже, чем в среднем среди юных спортсменов [24]. Однако более поздние исследования продемонстрировали, что в современном элитном спорте частота травм и обращений к врачам за помощью достаточно высока — в момент обследования 47,9 % юных спортсменов сообщили о травме и 9,1 % о заболевании. Средний показатель травматизма составил 8,6 повреждения на 1000 ч занятий

спортом [25]. В целом частота спортивных травм увеличивается с возрастом, приближаясь среди детей старшего возраста к уровню взрослых.

Особенности повреждений и патогенез боли при занятиях спортом у детей

Несмотря на кажущуюся очевидность связи травм с болью, биологические механизмы повреждения и ноцицепции взаимосвязаны, но не тождественны. Не все травмы обязательно вызывают боль, так же как и не всякая боль возникает в результате травмы. Лечение боли и лечение травмы не всегда идентичны [26]. При этом и лечение травм само по себе не предполагает облегчения боли. Исходя из этого следует подчеркнуть важность обезболивания и недопустимость хронической «олигоаналгезии» у детей, занимающихся спортом.

На болевых ощущениях у юных спортсменов сказываются физиологический рост и особенности психологического развития. На восприятие боли также влияют такие факторы, как психологический настрой, семейная ситуация, взаимоотношения с тренером, сверстниками и другие социальные причины [27].

Для понимания специфики детских спортивных травм важно составить представление об особенностях опорно-двигательного аппарата ребенка. Сухожилия и связки у детей относительно прочнее эпифизарной пластинки и значительно более эластичны, поэтому при тяжелой травме эпифизарная пластинка, будучи более слабой, чем связки, подвержена повреждениям. Соответственно, повреждение пластинки роста у детей встречается чаще, чем повреждение связок [28, 29].

В целом у детей кости и мышцы отличаются увеличенной эластичностью и повышенной репаративной способностью, хотя конкретные показатели, касающиеся данных различий, весьма неопределенны [30]. В период пикового линейного роста подростки подвержены травмам из-за дисбаланса силы и гибкости, а также изменений биомеханических свойств костей. Физиологическая нагрузка полезна для скелета, но чрезмерные нагрузки могут привести к серьезным травмам. На основании сравнения частоты повреждений в различных группах юных спортсменов было показано, что тренировки умеренной интенсивности могут стимулировать рост костей, а тренировки высокой интенсивности могут его тормозить. Спортивные травмы вызывают повреждение костей и мягких тканей, что может привести к необратимым и прогрессирующим последствиям [31].

Растяжения, ушибы и переломы — наиболее распространенные виды травм у юных спортсменов, а анатомическая локализация травм коррелирует с видом спорта [3]. Дети-спортсмены младших возрастных групп чаще получают травмы верхних конечностей, а подростки чаще страдают от травм нижних конечностей, в том числе таких, при которых с большей вероятностью потребуются хирургическое вмешательство [32]. Спортсменки-подростки

чаще страдают от травм, связанных с перенапряжением (энтезиты, апофизиты, стрессовые переломы), в то время как спортсмены-мальчики чаще страдают непосредственно от травматических повреждений [33].

По сравнению со взрослыми у спортсменов-подростков отмечены более высокий уровень боли, большая тревожность и катастрофические мысли [34].

Тяжесть спортивных травм можно определять исходя из времени, необходимого для возвращения к физической активности и/или спорту. Период от одной до трех недель соответствует травме легкой и средней степеней тяжести [35]. Лишь немногие серьезные травмы ассоциированы с большим временем, чтобы вернуться к занятиям, в том числе и в связи с персистирующим болевым синдромом [36].

Психологические проблемы борьбы с болью у юных спортсменов

Спортсмены в силу специфики занятий характеризуются уникальным отношением к боли. Спортивная травма или хронические заболевания, а также связанная с ними боль часто возникают как закономерное последствие занятий спортом. Однако на психологическую реакцию спортсмена на боль влияют его восприятие травмы, вызывающей боль, краткосрочные и долгосрочные спортивные результаты, жизнедеятельность вне спорта и ожидания от лечения [37].

Боль может приводить к эмоциональному стрессу, включая раздражительность, гнев и тревожность. Если не распознать и не лечить психологические проблемы, они будут препятствовать эффективному лечению боли.

Стресс во время занятий спортом выступает фактором риска спортивных травм и болевого синдрома. Депрессия или тревожность являются факторами риска плохой реакции на лечение у юных спортсменов с острой или хронической болью. Страх боли или повторной травмы может стать причиной отказа от физической активности, что может привести к усилению боли и снижению функционирования во многих сферах жизни, включая школу, спорт и социальную активность. Нарушенный сон также сказывается на боли и восстановлении спортсмена [38].

Реакция родителей на боль у юного спортсмена может повлиять на восприятие боли и другие нарушения, связанные с болью. Отношения со сверстниками чрезвычайно важны для подростков. Продолжение привычных занятий и социальных связей для них — один из лучших способов ускорить восстановление после травмы. Отношения с тренерами и другими членами команды могут как положительно, так и отрицательно воздействовать на ощущение боли и реакцию на лечение [39]. Хроническая боль — очень сложный феномен и ее лечение затруднительно, поэтому, если боль у юного спортсмена перешла

в хроническое состояние, ее лучше всего лечить в междисциплинарной педиатрической клинике боли. Данная проблема выходит за пределы настоящего исследования и требует отдельного обсуждения.

Факторы риска и профилактика травм и болевого синдрома у юных спортсменов

Несмотря на то что стандартные программы физического воспитания включают профилактику травматизма, травмы все равно случаются на занятиях физкультурой. Более того, некоторые авторы сообщают, что травмы, обусловленные занятиями спортом, встречаются чаще, чем травмы, связанные с физической активностью во время досуга [40].

Существует ряд хорошо известных факторов риска скелетно-мышечных травм у детей при занятиях спортом. При скачках роста снижается эластичность костной ткани из-за относительного удлинения костей. Это предрасполагает к травмам при отсутствии соответствующих упражнений на растяжку до начала занятий спортом. Исследования у взрослых показали, что растяжка перед тренировкой не снижает частоту травм, хотя распространяется ли это наблюдение на детей — не установлено. Тренировки в неподходящих условиях или с использованием неподходящей обуви также могут привести к травмам. Хорошая практика — перекрестное обучение и постепенное изменение графика тренировок, а также использование специально разработанных программ разминки и нейромышечной тренировки [41].

Профилактика спортивных травм у детей важна для уменьшения как краткосрочных, так и долгосрочных социальных и экономических последствий. Большинство профилактических мер, изложенных в литературе, сформированы на основе описательных исследований и не выведены из факторов риска, подтвержденных как надежные предикторы в корреляционных или экспериментальных исследованиях. Общие риски и тенденции, которые приводят к детскому травматизму, оценивают достаточно широко. Данные исследований указывают на связь между определенными факторами риска и травмами, при этом предполагается возможность разработки методов их предотвращения [42].

Исследования, посвященные конкретным видам спорта, демонстрируют схожие выводы относительно безопасности, адекватного наблюдения, важности разминки и защитного снаряжения [43].

Значение предварительного скрининга состоит в том, чтобы ограничить участие в определенных видах спортивной деятельности детей наиболее уязвимых категорий. В частности, оценку баланса можно использовать в качестве предиктора будущих травм голеностопного сустава. Профилактика основана на определении необходимой физической подготовки, мобильности суставов, а также общего состояния здоровья. Эти параметры

следует соответствующим образом оценивать. Предсезонная подготовка хорошо помогает снизить уровень травматизма в начале сезона [44]. Особенно чувствительным представляется вопрос о целесообразности систематических занятий спортом детей с теми или иными нарушениями со стороны опорно-двигательного аппарата, которые могут не позволить юному спортсмену добиться высоких результатов или же способствовать травмам и прогрессированию заболеваний. Этот вопрос должен стать предметом специальных исследований и отдельного обсуждения.

Психологические аспекты готовности к занятиям спортом, индивидуальная позиция ребенка по отношению к возможной боли, участие тренеров и родителей в преодолении последствий травмы и «ожидании» боли, «катастрофического мышления» играют важнейшую роль в адаптации юного спортсмена к условиям тренировок и соревнований, а также в профилактике повторных повреждений, связанных с психологической неготовностью ребенка к продолжению занятий спортом [45].

Диагностика и оценка интенсивности боли у юных спортсменов

Боль у спортсменов — распространенная жалоба, при этом ее диагностика иногда может быть довольно сложной. Боль — сложное и динамичное взаимодействие между биологическими, психологическими, социальными факторами и факторами окружающей среды, уникальными для каждого человека, которые модифицируют и могут усиливать друг друга. При постановке комплексного диагноза следует учитывать эти особенности, включая анатомические и психосоциальные факторы. В результате комплексного процесса диагностики формируется массив информации, которая определяет подходы к лечению и его длительность.

Травмы могут происходить остро, при этом, как правило, они связаны с макроскопическим повреждением тканей, таким как перелом или растяжение, либо возникать постепенно в результате повторяющихся микротравматических событий, такой механизм характерен для стрессовых переломов, рассекающего остеохондрита, апофизита, тендинопатии. При острой травме клиническая картина разворачивается непосредственно после повреждения. Обычно четко прослеживаются анамнез и механизм травмы. Клиническое обследование (осмотр, пальпация) позволяет определить вероятный диагноз и дальнейшие обследования. Микротравмы или травмы, вызванные перенапряжением, проявляются менее заметно и обычно при физической активности. У детей-спортсменов младшего возраста при таких травмах может снижаться работоспособность или возникать хромота. Точная идентификация травмированной анатомической области бывает затруднена. Анамнез и обследование имеют принципиальное значение. Вид спорта, которым занимается ребенок,

может дать дополнительные сведения для установления вероятного диагноза.

Для определенных видов спорта характерны определенные виды травм. Например, спиральные переломы большеберцовой кости встречаются наиболее часто у детей при катании на лыжах [46], повреждения голеностопного сустава — при занятии баскетболом [47].

Диагностический алгоритм при острой боли у юных спортсменов может отличаться в зависимости от вида и тяжести травмы, возраста ребенка, уровня оказания помощи (первичная, специализированная и т. д.), при этом можно выделить основные этапы диагностики [48].

1. Сбор анамнеза:
 - механизм травмы или анамнез заболевания;
 - предшествовавшие травмы или перенесенные заболевания;
 - сопутствующие симптомы (например, отек, нарушение чувствительности, слабость, лихорадка, одышка);
 - ограничения в повседневной деятельности или занятиях спортом, связанные с болью;
 - особенности тренировок и физической подготовки (например, увеличение длительности, изменение характера тренировок);
 - общее состояние здоровья (сопутствующие заболевания, прием лекарств, пищевых добавок, употребление психоактивных веществ, питание, режим сна);
 - физическое и эмоциональное развитие.
2. Характеристики болевого синдрома:
 - начало (во время травмы или позже);
 - локализация (локальная, диффузная);
 - продолжительность;
 - количественная оценка;
 - интенсивность боли;
 - влияние боли на активность (на занятия спортом, учебу, сон и настроение);
 - характеристики (острая, тупая, иррадиирующая, жгучая);
 - модифицирующие факторы (например, движение, определенные нагрузки);
 - суточная интенсивность (выраженность утром или вечером);
 - эффект предшествующего лечения (уменьшение нагрузок, фиксации, лекарственных препаратов).
3. Психологические факторы:
 - социальные стрессы;
 - домашняя и школьная среда;
 - стрессы, связанные с соревнованиями, взаимоотношениями с тренером и товарищами по команде;
 - вероятные признаки депрессии и тревожности.
4. Объективное обследование:
 - общая оценка области болезненности (амплитуда движений, сила мышц);
 - наличие внешних признаков (изменение цвета кожи, нарушений чувствительности, изменения

- температуры, определение границ зоны болезненности);
- целесообразность и возможность проведения дополнительных консультаций и обследований.

Лечение болевого синдрома при занятиях спортом у детей и подростков

Лечение повреждений и анальгезия должны быть неразрывно связаны и проводиться наиболее эффективным образом, чтобы избежать перехода боли в хроническую форму, а также дополнительной психологической нагрузки на юного спортсмена [49].

Наиболее типичные острые спортивные травмы, сопровождаемые болевым синдромом, — растяжения, вывихи, переломы, а также сотрясения мозга. При этом дети испытывают наиболее сильную боль либо в момент травмы, либо в течение первых 48 ч после получения травмы [50]. Иммобилизация при острых травмах опорно-двигательного аппарата снижает интенсивность боли у детей, в то время как охлаждение области травмы может повысить интенсивность боли [51].

Медикаментозная терапия

Специфические алгоритмы медикаментозного лечения острой боли при спортивных травмах у детей не разработаны. При этом следует учитывать строгую специфику назначения лекарственных препаратов у детей, а также не менее строгую антидопинговую направленность современного спорта, в том числе и юниорского. Далеко не все препараты соответствуют антидопинговой политике регулирующих органов, что отражено в соответствующих документах [52]. Парацетамол и ибупрофен относятся к препаратам, которые разрешены для применения у спортсменов-юниоров (до 18 лет). Фиксированная комбинация ибупрофена и парацетамола в одном препарате в схеме обезболивания в амбулаторной практике может снизить риски нарушений дозирования, а также обеспечит необходимый терапевтический эффект при назначении в режиме «по часам». В России данная комбинация зарегистрирована в форме диспергируемых таблеток.

В целом на практике при спортивной травме у детей используют те же подходы, что и при общей мышечно-скелетной травме. Наиболее существенным и наименее разработанным остается вопрос выбора варианта обезболивания в условиях продолжающихся спортивных нагрузок. Дети со спортивными травмами для лечения острой боли, как правило, первоначально обращаются к специалистам первичной медико-санитарной помощи или врачам неотложной помощи. Среди пероральных обезболивающих препаратов, эффективность которых исследовалась у юных спортсменов, в мировой медицинской литературе упоминаются такие анальгетики, как ибупрофен, напроксен, ацетаминофен, кодеин.

Исследователи предпринимали попытки определить оптимальное медикаментозное обезболивание у детей. В сравнительном исследовании не было выявлено статистической разницы в облегчении боли между ацетаминофеном и напроксеном у детей с травмами мягких тканей голеностопного сустава [53]. Однако ибупрофен обеспечивал более быстрое и более выраженное облегчение боли, чем ацетаминофен или кодеин, у детей с травмами опорно-двигательного аппарата [54]. Ибупрофен был равно эффективен при сравнении с комбинацией ацетаминофена и кодеина у детей с травмами конечностей в отношении обезболивания [55] и более эффективен в отношении восстановления двигательной активности, а также демонстрировал меньшее количество случаев тошноты и рвоты [56]. Добавление кодеина к ибупрофену не улучшало обезболивающего эффекта у детей с травмами опорно-двигательного аппарата по сравнению с ибупрофеном и плацебо [57].

По данным ряда исследований, опиоиды не превосходят ибупрофен по эффективности обезболивания или по профилю побочных эффектов и поэтому их не следует использовать в лечении острых травм опорно-двигательного аппарата. Некоторые специалисты предпочитают не назначать ибупрофен при острых травмах, опасаясь неблагоприятного воздействия на консолидацию костей [58]. Однако в ретроспективном исследовании у детей с переломами конечностей не выявлено связи между использованием ибупрофена и несращением, задержкой консолидации или вторичным смещением при переломах [59].

Спортсмены, у которых развивается подострая или хроническая боль, подвергаются большему риску возникновения сопутствующих психологических состояний. Существует психологическая реакция на боль с множеством психосоциальных факторов, которые усложняют диагностику и реакцию на лечение. Юные спортсмены, страдающие от боли и не имеющие эффективных стратегий ее преодоления, могут заниматься самолечением. Продолжающаяся в США опиоидная эпидемия ложится тяжелым бременем на систему здравоохранения. Ежегодные экономические и неэкономические издержки, вызванные употреблением опиоидов и смертельной передозировкой опиоидами, оценивают в 1 триллион долларов. В обзоре, посвященном анализу распространенности, частоте использования, необходимости и эффективности опиоидной анальгезии среди юных спортсменов, определены текущие показания к применению опиоидных и неопиоидных анальгетиков при острых травмах, послеоперационном ведении, сотрясении мозга и хронической боли у юных спортсменов. Пациенты данной категории составляют группу высокого риска, нуждаются в назначении обезболивающих препаратов при боли, связанной с травмой. Занятия спортом в старшей школе ассоциированы с повышенным риском употребления опиоидов. В среднем от 28 до 46 % спортсменов-старшеклассников

употребляли опиоиды в течение жизни. Участие в школьных спортивных состязаниях увеличивает вероятность злоупотребления опиоидами у подростков на 30 %. Авторы делают вывод, что использование опиоидов среди юных спортсменов — обычное явление и связано как с краткосрочными, так и с долгосрочными рисками злоупотребления и зависимости [60].

В исследовании, включавшем 108 детей в возрасте от 6 мес. до 18 лет, комбинация парацетамола и ибупрофена показала более высокую эффективность, чем каждый из препаратов в отдельности для облегчения боли [61].

Результаты исследования, проведенного у взрослых пациентов, свидетельствуют, что ибупрофен и его комбинация с парацетамолом обладают аналогичным или лучшим обезболивающим эффектом по сравнению с морфином у пациентов с закрытыми переломами конечностей. Комбинированная терапия отличалась наиболее устойчивым снижением боли [62]. Авторы исследования подчеркивают потенциал неопиоидных анальгетиков в лечении боли при переломах и важность начала применения этих препаратов в качестве анальгетиков первой линии у пациентов с переломами. Эти выводы могут быть в той или иной степени экстраполированы на повреждения при занятиях спортом у детей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для большинства спортсменов боль — обычное явление на тренировках и соревнованиях. При этом с учетом специфики спортивных занятий лечение боли у спортсменов требует комплексного, индивидуального и пациент-ориентированного подхода. Как спортсмены-взрослые, так и их тренеры в большинстве случаев в состоянии оценить выраженность болевого синдрома и риски продолжения спортивных занятий либо целесообразность обращения к врачу. Отношение к боли у детей в целом отличается от такового у взрослых: познавая мир, ребенок неизбежно сталкивается с ситуациями, при которых боль и сопровождающие ее негативные эмоции практически неизбежны. Первые активные перемещения в пространстве — ползание, вставание на ноги, ходьба, бег — сопровождаются падениями, ударами, неудачами. Родители ребенка, так же как и тренер спортсмена, в большинстве случаев на основании собственного опыта в состоянии отличить сиюминутную негативную эмоцию от боли, возникающей при повреждениях, требующих соответствующего лечения. Грань эта в обоих случаях достаточно тонка. Мотивация юного спортсмена, с одной стороны, и его физическая и психологическая неготовность к восприятию трудностей, с другой, замыкают парадигму, в рамках которой врач, тренер и родители должны прийти к общему пониманию, при этом ставя во главу интересы ребенка. Это триединство окружающих ребенка факторов весьма ярко отражает принятый в современной физиологии боли биопсихосоциальный подход, когда биологические

(возрастная физиология, особенности самой спортивной травмы), психологические (особенности интерпретации болевых ощущений детьми, стремление к достижению результата) и социальные (ответственность перед тренером, родителями, командой) факторы накладывают неизбежный отпечаток на диагностику болевого синдрома и лечение ребенка и определяют актуальность обобщения информации по данной проблеме [63].

В современном учении о боли чаще используют понятие «олигоаналгезия», которое буквально означает «недостаточное лечение боли». Термин «олигоаналгезия» предложили Уилсон и Пендлтон в 1989 г. [64]. Традиционно его отождествляют с недостаточным для данной клинической ситуации использованием анальгетиков у пациентов в отделениях неотложной медицины и интенсивной терапии. С учетом представленной выше информации, касающейся обезболивания у юных спортсменов, создается представление о неполном соответствии болевых ощущений при спортивной травме у детей и ограниченной практики обезболивания в подобных ситуациях. Можно ли использовать понятие олигоаналгезии применительно к данной ситуации — вопрос интерпретации терминов. Однако, принимая во внимание частоту травм у детей, занимающихся спортом, можно с большой долей вероятности предположить состояние хронической олигоаналгезии у пациентов данной категории. Занятия спортом связаны с неотъемлемым риском травм. Однако тренеры и родители могут свести к минимуму риск травм, обеспечив правильный выбор спортивных занятий, использование соответствующего оборудования, соблюдение правил, создание безопасных условий занятий и обеспечение надлежащего наблюдения. Важно сбалансировать негативные последствия спортивных травм с многочисленными социальными, психологическими и медицинскими преимуществами занятий спортом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Исследование выполнено в рамках темы НИР «Мониторинг состояния опорно-двигательного аппарата у детей, занимающихся спортом и не занимающихся спортом, на основе комплексной оценки уровня двигательной активности, клинико-визуализирующих, биомеханических параметров, а также биомаркеров состояния костной и мышечной ткани» (регистрационный номер 1023030700030-9-3.2.10).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Наибольший вклад распределен следующим образом: *В.М. Кенис* — разработка концепции, поиск и анализ литературы, подготовка текста статьи; *А.Г. Баиндурашвили, А.В. Сапоговский, Е.В. Мельченко, А.Н. Касев, П.С. Шпулев* — анализ литературы и редактирование текста статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Arsenovic D., Djokic B., Kovacevic Z., et al. Quality of life of children engaged in regular physical activities // *Iran J Public Health*. 2022. Vol. 51, N. 7. P. 1629–1636. doi: 10.18502/ijph.v51i7.10097
2. Kjellenberg K., Ekblom O., Ahlen J., et al. Cross-sectional associations between physical activity pattern, sports participation, screen time and mental health in Swedish adolescents // *BMJ Open*. 2022. Vol. 12, N. 8. doi: 10.1136/bmjopen-2022-061929
3. Damore D.T., Metzl J.D., Ramundo M., et al. Patterns in childhood sports injury // *Pediatr Emerg Care*. 2003. Vol. 19, N. 2. P. 65–67. doi: 10.1097/00006565-200304000-00001
4. Pizzarro J., Chiang B., Malyavko A., et al. Epidemiology of sports injuries among high school athletes in the United States: data from 2015 to 2019 // *Orthop J Sports Med*. 2024. Vol. 12, N. 5. doi: 10.1177/23259671241252637
5. Uršej E., Zaletel P. Injury occurrence in moder and hip-hop dancers: a systematic literature review // *Zdr Varst*. 2020. Vol. 59, N. 3. P. 195. doi: 10.2478/sjph-2020-0025
6. Schneider S., Yamamoto S., Weidmann C. Sports injuries among adolescents: incidence, causes and consequences // *J Paediatr Child Health*. 2012. Vol. 48, N. 10. P. E183–E189. doi: 10.1111/j.1440-1754.2012.02578.x
7. Shanmugam C., Maffulli N. Sports injuries in children // *Br Med Bull*. 2008. Vol. 86. P. 33–57. doi: 10.1093/bmb/ldn001
8. Schwebel D.C., Brezausek C.M. Child development and pediatric sport and recreational injuries by age // *J Athl Train*. 2014. Vol. 49, N. 6. P. 780. doi: 10.4085/1062-6050-49.3.41
9. Краснояров Г.А., Цыбанов А.С., Козлов О.О. Опыт лечения спортивных травм у детей и подростков // *Вестник Бурятского государственного университета*. 2013. № 12. С. 140–146. EDN: REXSRP
10. Saß A.C., Kuhnert R., Gutsche J. Unintentional injuries in childhood and adolescence—prevalence, locations, and mechanisms: results from KiGGS wave 2 and trends *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2019. Vol. 62, N. 10. P. 1174–1183. doi: 10.1007/s00103-019-03013-w
11. Caine D.J., Maffulli N. Epidemiology of children's individual sports injuries. An important area of medicine and sport science research // *Med Sport Sci*. 2005. Vol. 48. P. 1–7. doi: 10.1159/000084274
12. Caine D., Caine C., Maffulli N. Incidence and distribution of pediatric sport-related injuries // *Clin J Sport Med*. 2006. Vol. 16, N. 6. P. 500–513. doi: 10.1097/01.jsm.0000251181.36582.a0
13. Phelan K.J., Khoury J., Xu Y., et al. A randomized, controlled trial of home injury hazard reduction: the home injury study // *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2011. Vol. 165, N. 4. P. 339–345. doi: 10.1001/archpediatrics.2011.29
14. Volmut T., Pišot R., Šimunič B. Objectively measured physical activity in children aged from 5 to 8 years // *Zdr Varst*. 2013. Vol. 52. P. 9–18. doi: 10.2478/sjph-2013-0002
15. Lesjak V., Stanojević-Jerković O. Physical activity, sedentary behaviour and substance among adolescents in Slovenian urban area // *Zdr Varst*. 2015. Vol. 54, N. 3. P. 168–174. doi: 10.1515/sjph-2015-0024
16. Videmšek M., Karpljuk D., Mlinar S., et al. Injuries to primary school pupils and secondary school students during physical education classes and their leisure time // *Coll Anthropol*. 2010. Vol. 34, N. 3. P. 973–980.
17. Medved T., Scagnetti N., Zupet P. Poškodbe v športu in rekreaciji. In: Rok Simon M, editor. Poškodbe otrok in mladostnikov – problem tudi v Sloveniji? Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2018. P. 91–104.
18. Adirim T.A., Cheng T.L. Overview of injuries in the young athlete // *Sports Med*. 2003. Vol. 33, N. 1. P. 75–81. doi: 10.2165/00007256-200333010-00006
19. Molcho M., Walsh S., Donnelly P., et al. Trend in injury-related mortality and morbidity among adolescents across 30 countries from 2002 to 2010 // *Eur J Public Health*. 2015. Vol. 25. P. 33–36. doi: 10.1093/eurpub/ckv026
20. Raisanen A.M., Kokko S., Pasanen K., et al. Prevalence of adolescent physical activity-related injuries in sports, leisure time, and school: the national physical activity behaviour study for children and adolescents // *BMC Musculoskelet Disord*. 2018. Vol. 19, N. 1. P. 58. doi: 10.1186/s12891-018-1969-y
21. Maffulli N., Baxter-Jones A.D. Common skeletal injuries in young athletes // *Sports Med*. 1995. Vol. 19, N. 2. P. 137–149. doi: 10.2165/00007256-199519020-00005
22. Wang C., Toigo S., Zutrauen S., et al. Injuries among Canadian children and youth: an analysis using the 2019 Canadian Health Survey on Children and Youth // *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2023. Vol. 43, N. 2. P. 98–102. doi: 10.24095/hpcdp.43.2.05
23. Siebenga J., Segers M.J., Elzinga M.J., et al. Spine fractures caused by horse riding // *Eur Spine J*. 2006. Vol. 15, N. 4. P. 465–471. doi: 10.1007/s00586-005-1012-5
24. Baxter-Jones A., Maffulli N., Helms P. Low injury rates in elite athletes // *Arch Dis Child*. 1993. Vol. 68, N. 1. P. 130–132. doi: 10.1136/adc.68.1.130
25. Richardson A., Clarsen B., Verhagen E.A.L.M., et al. High prevalence of self-reported injuries and illnesses in talented female athletes // *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2017. Vol. 3, N. 1. doi: 10.1136/bmjsem-2016-000199
26. Hainline B., Derman W., Vernec A., et al. International Olympic Committee consensus statement on pain management in elite athletes // *Br J Sports Med*. 2017. Vol. 51, N. 17. P. 1245–1258. doi: 10.1136/bjsports-2017-097884
27. Herring S.A., Kibler W.B., Putukian M. Psychological issues related to injury and illness in athletes and the team physician: a consensus statement – 2016 update // *Med Sci Sports Exerc*. 2017. Vol. 49, N. 3. P. 189–201. doi: 10.1249/JSR.0000000000000359
28. DiFiori J.P., Puffer J.C., Aish B., et al. Wrist pain, distal radial physeal injury, and ulnar variance in young gymnasts: does a relationship exist? // *Am J Sports Med*. 2002. Vol. 30, N. 6. P. 879–885. doi: 10.1177/03635465020300062001
29. Flachsman R., Broom N.D., Hardy A.E., et al. Why is the adolescent joint particularly susceptible to osteochondral shear fracture? // *Clin Orthop Relat Res*. 2000. N. 381. P. 212–221. doi: 10.1097/00003086-200012000-00025
30. Burns P.R., Lowery N. Etiology, pathophysiology, and most common injuries of the lower extremity in the athlete // *Clin Podiatr Med Surg*. 2011. Vol. 28, N. 1. P. 1–18. doi: 10.1016/j.cpm.2010.11.003

31. Nichols J.C., Shah N., Jones A., et al. Characteristics of sports-related injuries presenting to a pediatric emergency department // *South Med J*. 2023. Vol. 116, N. 11. P. 883–887. doi: 10.14423/SMJ.0000000000001621
32. Stracciolini A., Casciano R., Levey Friedman H., et al. Pediatric sports injuries: an age comparison of children versus adolescents // *Am J Sports Med*. 2013. Vol. 41, N. 8. P. 1922–1929. doi: 10.1177/0363546513490644
33. Stracciolini A., Casciano R., Friedman H.L., et al. A closer look at overuse injuries in the pediatric athlete // *Clin J Sport Med*. 2015. Vol. 25, N. 1. P. 30–35. doi: 10.1097/JSM.000000000000105
34. Tripp D.A., Stanish W.D., Reardon G., et al. Comparing postoperative pain experiences of the adolescent and adult athlete after anterior cruciate ligament surgery // *J Athl Train*. 2003. Vol. 38, N. 2. P. 154–157.
35. Sundblad G., Saartok T., Engstrom L.M., et al. Injuries during physical activity in school children // *Scand J Med Sci Sports*. 2005. Vol. 15, N. 5. P. 313. doi: 10.1111/j.1600-0838.2004.00419.x
36. Abernethy L., MacAuley D., McNally O., et al. Immediate care of school injury // *Inj Prev*. 2003. Vol. 9, N. 3. P. 270–273. doi: 10.1136/ip.9.3.270
37. Sciranka J., Kaplánová A. Sports injuries and psychological aspects of pain perception of athletes // *Acta Gymnica*. 2021. Vol. 51. doi: 10.5507/ag.2021.021
38. Codner M., Ames C., Pluhar E.I. The psychological effects of injury on youth athletes. In: Christino M.A., Pluhar E.I., Micheli L.J., editors. *Psychological Considerations in the Young Athlete. Contemporary Pediatric and Adolescent Sports Medicine*. Springer, 2023. doi: 10.1007/978-3-031-25126-9_5
39. Beischer S., Hamrin Senorski E., Thomeé C., et al. How is psychological outcome related to knee function and return to sport among adolescent athletes after anterior cruciate ligament reconstruction? // *Am J Sports Med*. 2019. Vol. 47, N. 7. P. 1567–1575. doi: 10.1177/0363546519843073
40. Watson A., Mjaanes J.M.; Council on sports medicine and fitness. Soccer injuries in children and adolescents // *Pediatrics*. 2019. Vol. 144, N. 5. doi: 10.1542/peds.2019-759
41. Lutz D., van den Berg C., Räisänen A.M., et al. Best practices for the dissemination and implementation of neuromuscular training injury prevention warm-ups in youth team sport: a systematic review // *Br J Sports Med*. 2024. Vol. 58, N. 11. P. 615–625. doi: 10.1136/bjsports-2023-106906
42. Helms P.J. Sports injuries in children: should we be concerned? // *Arch Dis Child*. 1997. Vol. 77, N. 2. P. 161–163. doi: 10.1136/adc.77.2.161
43. Kocher M.S., Waters P.M., Micheli L.J. Upper extremity injuries in the paediatric athlete. // *Sports Med*. 2000. Vol. 30, N. 2. P. 117–135. doi: 10.2165/00007256-200030020-00005
44. Heidt R.S., Jr., Sweeterman L.M., Carlonas R.L., et al. Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning // *Am J Sports Med*. 2000. Vol. 28, N. 5. P. 659–662. doi: 10.1177/03635465000280050601
45. Patankar A.G., Christino M.A., Milewski M.D. Psychological aspects of adolescent knee injuries // *Clin Sports Med*. 2022. Vol. 41, N. 4. P. 595–609. doi: 10.1016/j.csm.2022.05.003
46. Fong D.T., Hong Y., Chan L.K., et al. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports // *Sports Med*. 2007. Vol. 37, N. 1. P. 73–94. doi: 10.2165/00007256-200737010-00006
47. Feletti F., Bonato M. The incidence of pediatric and adolescent concussion in action sports: a systematic review and meta-analysis // *Int J Environ Res Public Health*. 2020. Vol. 17, N. 23. P. 8728. doi: 10.3390/ijerph17238728
48. Select issues in pain management for the youth and adolescent athlete // *Med Sci Sports Exerc*. 2020. Vol. 52, N. 9. P. 2037–2046. doi: 10.1249/MSS.0000000000002333
49. Liu D.V., Lin Y.C. Current evidence for acute pain management of musculoskeletal injuries and postoperative pain in pediatric and adolescent athletes // *Clin J Sport Med*. 2019. Vol. 29, N. 5. P. 430–438. doi: 10.1097/JSM.0000000000000690
50. Drendel A.L., Lyon R., Bergholte J., et al. Outpatient pediatric pain management practices for fractures // *Pediatr Emerg Care*. 2006. Vol. 22, N. 2. P. 94–99. doi: 10.1097/01.pec.0000199564.64264.f4
51. Koller D.M., Myers A.B., Lorenz D., et al. Effectiveness of oxycodone, ibuprofen, or the combination in the initial management of orthopedic injury-related pain in children // *Pediatr Emerg Care*. 2007. Vol. 23, N. 9. P. 627–633. doi: 10.1097/PEC.0b013e31814a6a39
52. Ключников С.О., Козлов И.Г., Пушкина Т.А., и др. *Формулярное руководство по применению лекарственных препаратов в детско-юношеском спорте* // Медицина экстремальных ситуаций. 2015. № 4(54). С. 68–74. EDN: VBCUPP
53. Cukiernik V.A., Lim R., Warren D., et al. Naproxen versus acetaminophen for therapy of soft tissue injuries to the ankle in children // *Ann Pharmacother*. 2007. Vol. 41, N. 9. P. 1368–1374. doi: 10.1345/aph.1H596
54. Clark E., Plint A.C., Correll R., et al. A randomized, controlled trial of acetaminophen, ibuprofen, and codeine for acute pain relief in children with musculoskeletal trauma // *Pediatrics*. 2007. Vol. 119, N. 3. P. 460–467. doi: 10.1542/peds.2006-1347
55. Friday J.H., Kanegaye J.T., McCaslin I., et al. Ibuprofen provides analgesia equivalent to acetaminophen-codeine in the treatment of acute pain in children with extremity injuries: a randomized clinical trial // *Acad Emerg Med*. 2009. Vol. 16, N. 8. P. 711–716. doi: 10.1111/j.1553-2712.2009.00471.x
56. Drendel A.L., Gorelick M.H., Weisman S.J., et al. A randomized clinical trial of ibuprofen versus acetaminophen with codeine for acute pediatric arm fracture pain // *Ann Emerg Med*. 2009. Vol. 54, N. 4. P. 553–560. doi: 10.1016/j.annemergmed.2009.06.005
57. Le May S., Gouin S., Fortin C., et al. Efficacy of an ibuprofen/codeine combination for pain management in children presenting to the emergency department with a limb injury: a pilot study // *J Emerg Med*. 2013. Vol. 44, N. 2. P. 536–542. doi: 10.1016/j.jemermed.2012.06.027
58. Dodwell E.R., Latorre J.G., Parisini E., et al. NSAID exposure and risk of nonunion: a meta-analysis of case-control and cohort studies // *Calcif Tissue Int*. 2010. Vol. 87, N. 3. P. 193–202. doi: 10.1007/s00223-010-9379-7
59. DePeter K.C., Blumberg S.M., Dienstag Becker S., et al. Does the use of ibuprofen in children with extremity fractures increase their risk for bone healing complications? // *J Emerg Med*. 2017. Vol. 52, N. 4. P. 426–432. doi: 10.1016/j.jemermed.2016.09.027
60. Benjamin H.J., Perri M.M., Leemputte J., et al. Opioids and youth athletes // *Sports Health*. 2024. Vol. 16, N. 2. P. 269–278. doi: 10.1177/19417381241228629

61. Charde V., Sanklecha M., Rajan P., et al. Comparing the efficacy of paracetamol, ibuprofen, and a combination of the two drugs in relieving pain and fever in the pediatric age group: a prospective observational Study // *Cureus*. 2023. Vol. 15, N. 10. doi: 10.7759/cureus.46907

62. Nasr Isfahani M., Etesami H., Ahmadi O., et al. Comparing the efficacy of intravenous morphine versus ibuprofen or the combination of ibuprofen and acetaminophen in patients with closed limb

fractures: a randomized clinical trial // *BMC Emerg Med*. 2024. Vol. 24, N. 1. P. 15. doi: 10.1186/s12873-024-00933-y

63. Данилов А.Б., Данилов А.Б. Биопсихосоциокультурная модель и хроническая боль // *Современная терапия в психиатрии и неврологии*. 2013. № 1. С. 30–36. EDN: PXUFGF

64. Wilson J.E., Pendleton J.M. Oligoanalgesia in the emergency department // *Am J Emerg Med*. 1989. Vol. 7, N. 6. P. 620–623. doi: 10.1016/0735-6757(89)90286-6

REFERENCES

1. Arsenovic D, Djokic B, Kovacevic Z, et al. Quality of life of children engaged in regular physical activities. *Iran J Public Health*. 2022;51(7):1629–1636. doi: 10.18502/ijph.v51i7.10097

2. Kjellenberg K, Ekblom O, Ahlen J, et al. Cross-sectional associations between physical activity pattern, sports participation, screen time and mental health in Swedish adolescents. *BMJ Open*. 2022;12(8). doi: 10.1136/bmjopen-2022-061929

3. Damore DT, Metzl JD, Ramundo M, et al. Patterns in childhood sports injury. *Pediatr Emerg Care*. 2003;19(2):65–67. doi: 10.1097/00006565-200304000-00001

4. Pizzarro J, Chiang B, Malyavko A, et al. Epidemiology of sports injuries among high school athletes in the united states: data from 2015 to 2019. *Orthop J Sports Med*. 2024;12(5). doi: 10.1177/23259671241252637

5. Uršej E, Zaletel P Injury occurrence in moder and hip-hop dancers: a systematic literature review. *Zdr Varst*. 2020;59(3):195–201. doi: 10.2478/sjph-2020-0025

6. Schneider S, Yamamoto S, Weidmann C Sports injuries among adolescents: Incidence, causes and consequences. *J Paediatr Child Health*. 2012;48(10):E183–E189. doi: 10.1111/j.1440-1754.2012.02578.x

7. Shanmugam C, Maffulli N. Sports injuries in children. *Br Med Bull*. 2008;86:33–35. doi: 10.1093/bmb/ldn001

8. Schwebel DC, Brezausek CM Child development and pediatric sport and recreational injuries by age. *J Athl Train*. 2014;49(6):780–785. doi: 10.4085/1062-6050-49.3.41

9. Krasnoyarov GA, Tsybanov AS, Kozlov OO. Our experience of sports injuries treatment in children and adolescents. *Bulletin of Buryat State University*. 2013;(12):140–146. EDN: REXSRP

10. Saß AC, Kuhnert R, Gutsche J. Unintentional injuries in childhood and adolescence—prevalence, locations, and mechanisms: Results from KiGGS Wave 2 and trends. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2019;62(10):1174–1183. doi: 10.1007/s00103-019-03013-w

11. Caine DJ, Maffulli N. Epidemiology of children's individual sports injuries. An important area of medicine and sport science research. *Med Sport Sci*. 2005;48:1–7. doi: 10.1159/000084274

12. Caine D, Caine C, Maffulli N. Incidence and distribution of pediatric sport-related injuries. *Clin J Sport Med*. 2006;16(6):500–513. doi: 10.1097/01.jsm.0000251181.36582.a0

13. Phelan KJ, Khoury J, Xu Y, et al. A randomized, controlled trial of home injury hazard reduction: the home injury study. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2011;165(4):339–345. doi: 10.1001/archpediatrics.2011.29

14. Volmut T, Pišot R, Šimunič B. Objectively measured physical activity in children aged from 5 to 8 years. *Zdr Varst*. 2013;52:9. doi: 10.2478/sjph-2013-0002

15. Lesjak V, Stanojević-Jerković O. Physical activity, sedentary behaviour and substance among adolescents in Slovenian urban area. *Zdr Varst*. 2015;54(3):168–174. doi: 10.1515/sjph-2015-0024

16. Videmšek M, Karpljuk D, Mlinar S, et al. Injuries to primary school pupils and secondary school students during physical education classes and their leisure time. *Coll Anthropol*. 2010;34(3):973–980.

17. Medved T, Scagnetti N, Zupet P. Injuries in sports and recreation. In: Simon M, editor. *Injuries to children and young people – a problem in Slovenia too?* Ljubljana: National Institute of Public Health; 2018. P. 91–104. (In Slov.)

18. Adirim TA, Cheng TL. Overview of injuries in the young athlete. *Sports Med*. 2003;33(1):75–81. doi: 10.2165/00007256-200333010-00006

19. Molcho M, Walsh S, Donnelly P, et al. Trend in injury-related mortality and morbidity among adolescents across 30 countries from 2002 to 2010. *Eur J Public Health*. 2015;25:33–36. doi: 10.1093/eurpub/ckv026

20. Raisanen AM, Kokko S, Pasanen K, et al. Prevalence of adolescent physical activity related injuries in sports, leisure time, and school: the national physical activity behaviour study for children and adolescents. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):58. doi: 10.1186/s12891-018-1969-y

21. Maffulli N, Baxter-Jones AD. Common skeletal injuries in young athletes. *Sports Med*. 1995;19(2):137–149. doi: 10.2165/00007256-199519020-00005

22. Wang C, Toigo S, Zutrauen S, et al. Injuries among Canadian children and youth: an analysis using the 2019 Canadian Health Survey on Children and Youth. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2023;43(2):98–102. doi: 10.24095/hpcdp.43.2.05

23. Siebenga J, Segers MJ, Elzinga MJ, et al. Spine fractures caused by horse riding. *Eur Spine J*. 2006;15(4):465–471. doi: 10.1007/s00586-005-1012-5

24. Baxter-Jones A, Maffulli N, Helms P. Low injury rates in elite athletes. *Arch Dis Child*. 1993;68(1):130–132. doi: 10.1136/adc.68.1.130

25. Richardson A, Clarsen B, Verhagen EALM, et al. High prevalence of self-reported injuries and illnesses in talented female athletes. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2017;3(1). doi: 10.1136/bmjsem-2016-000199

26. Hainline B, Derman W, Verneec A, et al. International Olympic Committee consensus statement on pain management in elite athletes. *Br J Sports Med*. 2017;51(3):1245–1258. doi: 10.1136/bjsports-2017-097884

27. Herring SA, Kibler WB, Putukian M. Psychological issues related to injury and illness in athletes and the team physician: a consensus statement – 2016 update. *Med Sci Sports Exerc*. 2017;16(3):189–201. doi: 10.1249/MSS.0000000000001247

28. DiFiori JP, Puffer JC, Aish B, et al. Wrist pain, distal radial physeal injury, and ulnar variance in young gymnasts: does a relationship exist? *Am J Sports Med*. 2002;30(6):879–885. doi: 10.1177/03635465020300062001

29. Flachsmann R, Broom ND, Hardy AE, et al. Why is the adolescent joint particularly susceptible to osteochondral shear fracture? *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(381):212–221. doi: 10.1097/00003086-200012000-00025
30. Burns PR, Lowery N. Etiology, pathophysiology, and most common injuries of the lower extremity in the athlete. *Clin Podiatr Med Surg.* 2011;28(1):1–18. doi: 10.1016/j.cpm.2010.11.003
31. Nichols JC, Shah N, Jones A, et al. Characteristics of sports-related injuries presenting to a pediatric emergency department. *South Med J.* 2023;116(11):883–887. doi: 10.14423/SMJ.0000000000001621
32. Stracciolini A, Casciano R, Levey Friedman H, et al. Pediatric sports injuries: an age comparison of children versus adolescents. *Am J Sports Med.* 2013;41(8):1922–1929. doi: 10.1177/0363546513490644
33. Stracciolini A, Casciano R, Friedman HL, et al. A closer look at overuse injuries in the pediatric athlete. *Clin J Sport Med.* 2015;25(1):30–35. doi: 10.1097/JSM.0000000000000105
34. Tripp DA, Stanish WD, Reardon G, et al. Comparing postoperative pain experiences of the adolescent and adult athlete after anterior cruciate ligament surgery. *J Athl Train.* 2003;38(2):154–157.
35. Sundblad G, Saartok T, Engstrom LM, et al. Injuries during physical activity in school children. *Scand J Med Sci Sports.* 2005;15(5):313–323. doi: 10.1111/j.1600-0838.2004.00419.x
36. Abernethy L, MacAuley D, McNally O, et al. Immediate care of school injury. *Inj Prev.* 2003;9(3):270–273. doi: 10.1136/ip.9.3.270
37. Sciranka J, Kaplánová A. Sports injuries and psychological aspects of pain perception of athletes. *Acta Gymnica.* 2021;51. doi: 10.5507/ag.2021.021
38. Codner M, Ames C, Pluhar EI. The psychological effects of injury on youth athletes. In: Christino M.A., Pluhar E.I., Micheli L.J., editors. *Psychological considerations in the young athlete. Contemporary pediatric and adolescent sports medicine.* Springer, Cham; 2023. doi: 10.1007/978-3-031-25126-9_5
39. Beischer S, Hamrin Senorski E, et al. How is psychological outcome related to knee function and return to sport among adolescent athletes after anterior cruciate ligament reconstruction? *Am J Sports Med.* 2019;47(7):1567–1575. doi: 10.1177/0363546519843073
40. Watson A, Mjaanes JM. Soccer injuries in children and adolescents. *Pediatrics.* 2019;144(5). doi: 10.1542/peds.2019-759
41. Lutz D, van den Berg C, Räisänen AM, et al. Best practices for the dissemination and implementation of neuromuscular training injury prevention warm-ups in youth team sport: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2024;58(11):615–625. doi: 10.1136/bjsports-2023-106906
42. Helms PJ. Sports injuries in children: should we be concerned? *Arch Dis Child.* 1997;77(2):161–163. doi: 10.1136/adc.77.2.161
43. Kocher MS, Waters PM, Micheli LJ. Upper extremity injuries in the paediatric athlete. *Sports Med.* 2000;30(2):117–135. doi: 10.2165/00007256-200030020-00005
44. Heidt RS, Jr., Sweeterman LM, Carlonas RL et al. Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *Am J Sports Med.* 2000;28(5):659–662. doi: 10.1177/03635465000280050601
45. Patankar AG, Christino MA, Milewski MD. Psychological aspects of adolescent knee injuries. *Clin Sports Med.* 2022;41(4):595–609. doi: 10.1016/j.csm.2022.05.003
46. Fong DT, Hong Y, Chan LK, et al. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med.* 2007;37(1):73–94. doi: 10.2165/00007256-200737010-00006
47. Feletti F, Bonato M. The incidence of pediatric and adolescent concussion in action sports: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(23):8728. doi: 10.3390/ijerph17238728
48. Select issues in pain management for the youth and adolescent athlete. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(9):2037–2046. doi: 10.1249/MSS.0000000000002333
49. Liu DV, Lin YC. Current evidence for acute pain management of musculoskeletal injuries and postoperative pain in pediatric and adolescent athletes. *Clin J Sport Med.* 2019;29(5):430–438. doi: 10.1097/JSM.0000000000000690
50. Drendel AL, Lyon R, Bergholte J, et al. Outpatient pediatric pain management practices for fractures. *Pediatr Emerg Care.* 2006;22(2):94–99. doi: 10.1097/01.pec.0000199564.64264.f4
51. Koller DM, Myers AB, Lorenz D, et al. Effectiveness of oxycodone, ibuprofen, or the combination in the initial management of orthopedic injury-related pain in children. *Pediatr Emerg Care.* 2007;23(9):627–633. doi: 10.1097/PEC.0b013e31814a6a39
52. Klyuchnikov SO, Kozlov IG, Pushkina TA, et al. Guideline on drugs use in youth sports. *Extreme medicine.* 2015;4(54):68–74. EDN: VBCUPP
53. Cukiernik VA, Lim R, Warren D, et al. Naproxen versus acetaminophen for therapy of soft tissue injuries to the ankle in children. *Ann Pharmacother.* 2007;41:1368–1374. doi: 10.1345/aph.1H596
54. Clark E, Plint AC, Correll R, et al. A randomized, controlled trial of acetaminophen, ibuprofen, and codeine for acute pain relief in children with musculoskeletal trauma. *Pediatrics.* 2007;119(9):460–467. doi: 10.1542/peds.2006-1347
55. Friday JH, Kanegaye JT, McCaslin I, et al. Ibuprofen provides analgesia equivalent to acetaminophen-codeine in the treatment of acute pain in children with extremity injuries: a randomized clinical trial. *Acad Emerg Med.* 2009;16(8):711–716. doi: 10.1111/j.1553-2712.2009.00471.x
56. Drendel AL, Gorelick MH, Weisman SJ, et al. A randomized clinical trial of ibuprofen versus acetaminophen with codeine for acute pediatric arm fracture pain. *Ann Emerg Med.* 2009;54(4):553–560. doi: 10.1016/j.annemergmed.2009.06.005
57. Le May S, Gouin S, Fortin C, et al. Efficacy of an ibuprofen/codeine combination for pain management in children presenting to the emergency department with a limb injury: a pilot study. *J Emerg Med.* 2013;44(2):536–542. doi: 10.1016/j.jemermed.2012.06.027
58. Dodwell ER, Latorre JG, Parisini E, et al. NSAID exposure and risk of nonunion: a meta-analysis of case-control and cohort studies. *Calcif Tissue Int.* 2010;87(3):193–202. doi: 10.1007/s00223-010-9379-7
59. DePeter KC, Blumberg SM, Dienstag Becker S, et al. Does the use of ibuprofen in children with extremity fractures increase their risk for bone healing complications? *J Emerg Med.* 2017;52(4):426–432. doi: 10.1016/j.jemermed.2016.09.027
60. Benjamin HJ, Perri MM, Leemputte J, et al. Opioids and youth athletes. *Sports Health.* 2024;16(2):269–278. doi: 10.1177/19417381241228629
61. Charde V, Sanklecha M, Rajan P, et al. Comparing the efficacy of paracetamol, ibuprofen, and a combination of the two drugs in relieving pain and fever in the pediatric age group: a prospective observational study. *Cureus.* 2023;15(10). doi: 10.7759/cureus.46907
62. Nasr Isfahani M, Etesami H, Ahmadi O, et al. Comparing the efficacy of intravenous morphine versus ibuprofen or the combination of ibuprofen and acetaminophen in patients with closed limb fractures: a randomized clinical trial. *BMC Emerg Med.* 2024;24(1):15. doi: 10.1186/s12873-024-00933-y

63. Danilov AB, Danilov AIB. Physiological and psychological model and chronic pain. *Modern therapy in psychiatry and neurology*. 2013;(1):30–36. EDN: PXUFGF

64. Wilson JE, Pendleton JM. Oligoanalgesia in the emergency department. *Am J Emerg Med*. 1989;7(6):620–623. doi: 10.1016/0735-6757(89)90286-6

ОБ АВТОРАХ

*** Владимир Маркович Кенис**, д-р мед. наук, профессор; адрес: 196603, Россия, Санкт-Петербург, Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68; ORCID: 0000-0002-7651-8485; eLibrary SPIN: 5597-8832; e-mail: kenis@mail.ru

Алексей Георгиевич Баиндурашвили, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, заслуженный врач РФ; ORCID: 0000-0001-8123-6944; eLibrary SPIN: 2153-9050; e-mail: turner011@mail.ru

Андрей Викторович Сапоговский, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0002-5762-4477; eLibrary SPIN: 2068-2102; e-mail: sapogovskiy@gmail.com

Евгений Викторович Мельченко, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0003-1139-5573; eLibrary SPIN: 1552-8550; e-mail: emelchenko@gmail.com

Александр Николаевич Касев, аспирант; ORCID: 0009-0006-0802-4949; e-mail: an.kasev@aodkb29.ru

Павел Сергеевич Шпупев, аспирант; ORCID: 0009-0004-1327-6759; e-mail: pavel_shpulev@mail.ru

AUTHOR INFORMATION

*** Vladimir M. Kenis**, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), Professor; address: 64-68 Parkovaya str., Pushkin, Saint Petersburg, 196603, Russia; ORCID: 0000-0002-7651-8485; eLibrary SPIN: 5597-8832; e-mail: kenis@mail.ru

Alexey G. Baidurashvili, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Member of RAS, Honored Doctor of the Russian Federation; ORCID: 0000-0001-8123-6944; eLibrary SPIN: 2153-9050; e-mail: turner011@mail.ru

Andrey V. Sapogovskiy, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0002-5762-4477; eLibrary SPIN: 2068-2102; e-mail: sapogovskiy@gmail.com

Evgenii V. Melchenko, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0003-1139-5573; eLibrary SPIN: 1552-8550; e-mail: emelchenko@gmail.com

Aleksandr N. Kasev, MD, PhD student; ORCID: 0009-0006-0802-4949; e-mail: an.kasev@aodkb29.ru

Pavel S. Shpulev, MD, PhD student; ORCID: 0009-0004-1327-6759; e-mail: pavel_shpulev@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author