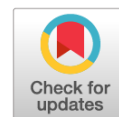


УДК 616.71/.74-009.7-009.62-053.2-071
DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS634985>

Клинический случай



Амплифицированная мышечно-скелетная боль и комплексный регионарный болевой синдром у детей: клинические случаи и анализ литературы

В.М. Кенис

Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера, Санкт-Петербург, Россия;
Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Боль в структурах опорно-двигательного аппарата у ребенка — одна из самых распространенных причин обращения к врачу. Причины хронической мышечно-скелетной боли включают широкий спектр воспалительных или невоспалительных состояний. Амплифицированный болевой синдром — это термин, который описывает широкий спектр состояний, проявляющихся хронической болью и характеризующихся центральным и/или периферическим сенсорным усилением боли. При комплексном регионарном болевом синдроме отмечают спонтанно возникающую или вызванную раздражающими стимулами боль высокой интенсивности, непропорциональную фактической травме или иному стимулу, при наличии широкого спектра сопутствующих вегетативных и двигательных нарушений.

Клинические наблюдения. В настоящей публикации представлены три клинических случая пациентов детского возраста с хронической мышечно-скелетной болью и анализ современной литературы, посвященной хронической боли у детей.

Обсуждение. Комплексный регионарный болевой синдром чаще встречается у подростков в возрасте 11–14 лет, девочки болеют чаще, чем мальчики. Конфликтная или психотравмирующая ситуация, как правило, служит триггером. Симптомы диспропорциональной жгучей боли (каузалгии) с соответствующими трофическими изменениями должны вызывать у практикующего врача подозрение на комплексный регионарный болевой синдром. На сегодняшний день не существует общепринятых фармакологических методов лечения, рекомендованных для детей с комплексным регионарным болевым синдромом. Нестероидные противовоспалительные препараты (ибупрофен) и парацетамол, а также их комбинация наиболее часто назначают в тех случаях, когда впервые появляются симптомы хронической боли.

Заключение. Комплексный мультидисциплинарный подход, включающий физические, психологические, медикаментозные и инвазивные методы, на сегодняшний день представляется наиболее обоснованным, при этом применение медикаментозных препаратов должно соответствовать утвержденным нормам и практике обезболивания в педиатрии.

Ключевые слова: амплифицированная боль; комплексный регионарный болевой синдром; дети.

Как цитировать

Кенис В.М. Амплифицированная мышечно-скелетная боль и комплексный регионарный болевой синдром у детей: клинические случаи и анализ литературы // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2024. Т. 12. № 3. С. 361–376. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS634985>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS634985>

Case Report

Amplified pain and complex regional pain syndrome in children: clinical cases and literature review

Vladimir M. Kenis

H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia;
North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Musculoskeletal pain is a common reason for visiting pediatric clinics. Causes of chronic musculoskeletal pain include various inflammatory or noninflammatory conditions. Amplified pain syndrome refers to a wide range of conditions manifested by chronic pain, the common feature of which is central and/or peripheral sensory amplification of pain. Complex regional pain syndrome is characterized by spontaneously occurring or provoked by irritating stimuli pain of high intensity, disproportionate to the actual injury or other stimulus, and the presence of several concomitant vegetative and motor disorders.

CLINICAL CASES: This article presents three clinical cases of pediatric patients with chronic musculoskeletal pain and an analysis of the current literature on chronic pain in children.

DISCUSSION: Complex regional pain syndrome is more common in adolescent girls, and conflict or psychological trauma is a common trigger. Symptoms of disproportionate burning pain (causalgia) with trophic changes may indicate complex regional pain syndrome. To date, there are no generally accepted pharmacological treatments recommended for children with complex regional pain syndrome. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (ibuprofen) and paracetamol and their combination are commonly administered in cases wherein symptoms of chronic pain first appear.

CONCLUSIONS: Currently, a multidisciplinary approach, including physical, psychological, medical, and invasive methods, appears to be the most adequate treatment method for musculoskeletal pain. The use of analgesics should comply with approved protocols of pain management in pediatric practice.

Keywords: amplified pain; complex regional pain syndrome; children.

To cite this article

Kenis VM. Amplified pain and complex regional pain syndrome in children: clinical cases and literature review. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2024;12(3):361–376. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS634985>

Received: 08.08.2024

Accepted: 09.09.2024

Published online: 23.09.2024

ОБОСНОВАНИЕ

Боль ассоциируется с самим понятием болезни, что в русском языке подтверждает однокоренной характер этих слов. Однако есть заболевания, при которых боль становится сутью болезни, ее содержанием и главным проявлением. В этом случае боль перестает быть только жалобой, симптомом и трансформируется в самостоятельное заболевание. В классической клинической диагностике боль служит основанием для поиска ее источника — заболевания, травмы, то есть боль указывает на локализацию патологии, а клинические, лабораторные и инструментальные методы исследования позволяют выяснить ее характер. Соответственно, в диагностике болевого синдрома как заболевания собственно анализ боли становится ведущим, а объективные методы исследования, как клинические, так и инструментальные, являются скорее способом исключения иных заболеваний. Такой подход требует от врача любой специальности, в том числе от травматолога-ортопеда, особого внимания, терпения и в целом подготовленности к интерпретации нетривиальных фактов. Механистический же подход, поиск «простых» объяснений может не только не способствовать своевременной постановке диагноза, но и привести к ошибочным действиям, усугубляющим течение болезни.

Понятия острой и хронической боли и терминологически, и фактически разделяет только фактор длительности. Существуют условные градации, позволяющие в популяционных и клинических исследованиях определить боль по длительности как острую (до 3 мес.) или хроническую (более 3 мес.) — это упрощает формальную постановку диагноза, позволяет группировать пациентов в исследованиях и использовать алгоритмы лечения в соответствующих ситуациях в реальной практике. В то же время любому клиницисту очевидна условность такого разделения. Поскольку любая хроническая боль на начальном этапе своего существования была острой, теоретически любой пациент, обратившийся к врачу с острой болью, рискует стать пациентом с болью хронической, и только повторные обращения позволяют установить этот диагноз.

Боль в структурах опорно-двигательного аппарата (для обозначения которой также используют термин «мышечно-скелетная боль») у ребенка — одна из самых распространенных причин обращения к врачу (педиатру, травматологу-ортопеду, ревматологу, неврологу). В большинстве случаев это внезапно возникшая (острая) боль, обусловленная травмами и заболеваниями [1]. Причины хронической мышечно-скелетной боли включают широкий спектр воспалительных или невоспалительных состояний, таких как артрит, гипермобильность суставов, фибромиалгия, боли роста, комплексный регионарный болевой синдром (КРБС) и многие другие.

Для обозначения хронических болевых синдромов не установленной этиологии используют общий описательный термин — амплифицированный (усиленный) болевой

синдром. Синдром амплифицированной мышечно-скелетной боли (amplified musculoskeletal pain syndrome, AMPS), или амплифицированный болевой синдром (АБС), — это термин, который описывает широкий спектр состояний, проявляющихся хронической болью в структурах опорно-двигательного аппарата. Общая черта, объединяющая ее различные подтипы, — центральное и/или периферическое сенсорное усиление боли [2]. При АБС болевые сигналы усиливаются по тем или иным причинам, поэтому малоболезненные или безболезненные стимулы воспринимаются организмом как очень болезненные, и это приводит к значительным функциональным нарушениям, так как пациент пытается избежать ситуаций, приводящих к возникновению боли [3]. КРБС характеризуется спонтанно возникающей или вызванной раздражающими стимулами болью высокой интенсивности, непропорциональной фактической травме/стимулу и наличием широкого спектра сопутствующих вегетативных и двигательных нарушений [4].

Необходимо подчеркнуть, что терминология, касающаяся болевых синдромов в целом, довольно запутана и разноречива. Это связано с ее историческим формированием — различные клинические и научные школы в разное время предлагали свои определения, критерии и объяснения одним и тем же явлениям, в результате чего многие термины дублируются или пересекаются. Ввиду отсутствия объективируемых диагностических критериев внести строгую ясность в эти исторически сложившиеся термины весьма сложно. Условные взаимоотношения основных понятий, касающихся хронических болевых синдромов, показаны на рис. 1: хроническая боль определяется фактором времени (как правило, длительность более 3 мес.), хроническая мышечно-скелетная боль — дополнительно локализацией в структурах опорно-двигательного аппарата (и может быть связана с любыми причинами — ревматическими заболеваниями, новообразованиями, инфекциями, воспалительными и невоспалительными артропатиями и др.). Амплифицированную мышечно-скелетную боль выделяют из группы хронических болевых синдромов после того, как фактически исключены все иные причины боли (хотя при этом всегда сохраняется вероятность того, что поиск причины не был достаточно глубоким), при этом предполагают наличие в центральной нервной системе амплифицирующего (усиливающего болевые ощущения) фактора, а КРБС можно рассматривать как частный случай АБС с характерной клинической картиной и локальными проявлениями.

КРБС делят на два типа. КРБС I типа, ранее известный как рефлекторная симпатическая дистрофия, обычно развивается после предшествующего события (незначительной травмы или после перелома кости без очевидного повреждения нерва). КРБС II типа (ранее назывался каузалгией) очень редко встречается в детском возрасте и вызывается частичным повреждением нерва или его ветвей. Для обозначения КРБС исторически используют



Рис. 1. Условные терминологические взаимоотношения понятий, описывающих хронические болевые синдромы

различные термины: «рефлекторная симпатическая дистрофия», «рефлекторная нейроваскулярная дистрофия», «альгодистрофия», «каузалгия» и «локализованная идиопатическая боль», а для описания комплекса клинико-рентгенологических проявлений — «синдром Зудека».

Точных популяционных данных о заболеваемости КРБС у детей в настоящее время нет, в литературе информация в основном представлена в виде описания клинического случая или серии случаев [5, 6]. Среди детей до 18 лет КРБС I типа чаще встречается у девочек, средний возраст постановки диагноза составляет около 12 лет. Нижние конечности поражаются чаще, чем верхние, существует склонность к преимущественному поражению стопы [7].

Этиология и патогенез КРБС неизвестны, хотя на основании исследований, проведенных на взрослых пациентах, предложены различные гипотезы. Во многих случаях КРБС следует за относительно небольшой травмой, обычно растяжением, подворотом стопы, вывихом или повреждением мягких тканей. В некоторых случаях данных о травме получить не удастся. Переломы выступают провоцирующим фактором примерно в 5–14 % случаев, а хирургические процедуры — в 10–15 % [8].

Психологические факторы, стресс играют важную роль в возникновении или персистенции КРБС. N. Cruz и соавт. обнаружили, что у детей с КРБС повышена частота эмоциональных расстройств, особенно тревоги [9]. D.E. Logan и соавт. обнаружили, что у детей с КРБС более выражены функциональные нарушения, определялось большее количество соматических симптомов (функциональных нарушений со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной систем), чем у детей с другими болевыми состояниями [10]. У детей с КРБС, как правило, отмечают больше психологических и эмоциональных проблем, связанных со школой, пропуски школы — обычное явление [11]. Обнаружена более выраженная тенденция к стрессовым жизненным

ситуациям среди детей с КРБС [12]. Кроме того, нередко выявляют сложную семейную обстановку. D.D. Sherry и R. Weisman [13] оценили 21 семью с детьми, у которых был диагностирован КРБС, выделив два различных типа семей: первый тип — с высоким уровнем сплоченности и организации и с низким или средним уровнем конфликтов, а второй — с высоким уровнем явных конфликтов и низким уровнем семейной сплоченности и организации. Они описали несколько различных стрессовых факторов в жизни детей, таких как супружеские разногласия, серьезные школьные проблемы и домашнее насилие, и пришли к выводу, что КРБС часто связан со стрессом, что необходимо учитывать при лечении этих детей. Некоторые дети лишь спустя годы сообщили о негативном психологическом фоне, в том числе о психологических травмах и насилии, а роль неблагоприятного детского опыта еще не полностью изучена, но он может быть важным фактором в развитии амплифицированной боли [14].

Общие клинические проявления КРБС у детей включают собственно боль, а также высокую чувствительность к болевым и неболевым стимулам, местные вегетативные проявления, двигательные нарушения и трофические изменения. Пациенты описывают постоянную боль в пораженной конечности, даже в состоянии покоя, которая усиливается при движении конечности. Если пациент помнит провоцирующее событие (травму, болезненную процедуру и т. д.), то при анализе его последствий очевидна несоразмерность боли и вызвавшей ее причины [3]. Большинство пациентов страдают от аллодинии, когда обычно неболезненный (чаще всего тактильный) стимул вызывает боль, другое распространенное проявление — гипералгезия (когда умеренно болезненный стимул вызывает сильную боль). Пациенты описывают свою боль как жгучую, стреляющую, колющую или подобную электрическому разряду. Характерно ограничение амплитуды движений в пораженной конечности у детей с КРБС,

большинство детей не могут или не хотят переносить вес на пораженную конечность из-за боли [15]. Пациенты могут демонстрировать мышечную слабость и атрофию мышц от легкой до умеренной степени, в основном из-за отсутствия нагрузки и вынужденной иммобилизации. Многие используют костыли или инвалидную коляску. В таких случаях особенно важно сначала исключить другие причины мышечной слабости и атрофии, такие как нервно-мышечные заболевания. Вегетативные изменения представлены отеком и припухлостью, изменением температуры, гипергидрозом, изменением цвета кожи, цианозом и чувствительностью к холоду, а также пятнистой, сухой кожей. Со временем в пораженной конечности возникают трофические изменения кожи, такие как уменьшение или увеличение роста волос и ногтей [16]. S.K. Agrawal и соавт. обнаружили, что наиболее распространенным двигательным нарушением была дистония, преимущественно характеризующаяся тонической сгибательной позой, за которой следовали тремор и миоклонус [17].

В литературе предложены несколько механизмов, объясняющих формирование КРБС. При центральной сенсibilизации после повреждения периферических тканей или травмы нерва, в центральной нервной системе происходит ответный процесс, который вызывает снижение болевого порога и увеличение продолжительности, интенсивности и пространственного распределения боли [18]. A. Lebel и соавт. провели функциональную магнитно-резонансную томографию (МРТ), наиболее информативный метод оценки функции отдельных участков головного мозга, 12 детям с КРБС, которая показала аномальную активацию сенсорной коры, двигательных областей, центров эмоций и болевых сенсорных областей после приложения стимулов к пораженной конечности по сравнению с непораженной. Эти аномальные паттерны активации центральной нервной системы присутствовали даже после купирования симптомов заболевания. Предполагают, что мозг пациентов с КРБС иначе реагирует на нормальные стимулы [19]. Изменения со стороны тонких волокон (small fiber neuropathy, SFPN) были предложены в качестве возможного механизма КРБС. Приобретенная невропатия тонких волокон (НТВ) — повреждение немиелинизированных периферических нервных волокон небольшого диаметра, которые проводят болевые сигналы [20]. Исследование 41 ребенка с хронической болью показало, что у 59 % отмечены явные признаки НТВ, у 17 % была вероятная НТВ, а у 22 % — возможная НТВ [21]. Эти результаты указывают на то, что НТВ может быть общим патогенетическим механизмом детских хронических болевых синдромов, но для подтверждения этого предположения необходимы дальнейшие исследования.

G.M. Alexander и соавт. предположили, что активация иммунной системы играет роль в патофизиологии КРБС, обнаружив у взрослых пациентов значительное увеличение плазменного уровня цитокинов и их растворимых рецепторов по сравнению с контролем [22].

Аналогичным образом в другом исследовании выявлено увеличение содержания провоспалительных цитокинов — интерлейкина-1 β , интерлейкина-6 (но не фактора некроза опухоли альфа) в спинномозговой жидкости у взрослых пациентов с КРБС по сравнению с контрольными лицами [23]. Воспаление и периферическая сенсibilизация (повышенная чувствительность в сенсорных отделах нервной системы) могут играть ключевую роль в иницировании КРБС на ранних стадиях после травмы [24], при этом сами по себе они представляют естественные реакции, необходимые для заживления поврежденных тканей. Боль — адаптивная реакция, пропорциональная провоцирующей травме, и снижается в соответствующий период. Симпатические вазомоторные реакции, такие как отек, гипо- или гипертермия, также можно рассматривать как нормальные реакции при заживлении. Сильная боль, гиперпатия, аллодиния, отек и вазомоторные изменения, обнаруживаемые при КРБС, типичны на ранних стадиях тяжелых травм, что позволяет предположить, что эти симптомы и признаки сами по себе не следует считать аномальными. КРБС — это состояние, при котором симптомы и признаки воспаления, сенсорной сенсibilизации и симпатических реакций аномально увеличены по силе, распространенности и продолжительности. Предполагают, что нейрогенное воспаление играет роль на ранних стадиях КРБС [25]. Повышенные локальные уровни провоспалительных цитокинов были продемонстрированы у взрослых пациентов в начале течения КРБС [26].

Клинический диагноз КРБС основывается на тщательном сборе анамнеза и физикальном обследовании с оценкой неврологического статуса. Важно исключить другие возможные причины хронической боли, в том числе ортопедические, неврологические и ревматологические заболевания. Сбор анамнеза должен включать оценку семейной, социальной и школьной среды ребенка. При физикальном обследовании обычно не выявляют нарушений, за исключением констатации изменений, перечисленных выше [27].

При наличии сомнений в диагнозе первоначальное обследование обычно включает лабораторное обследование, визуализацию: рентгенографию, МРТ, компьютерную томографию (КТ), при необходимости — сцинтиграфию и электромиографию (ЭНМГ).

Фибромиалгия, синдром гипермобильности суставов, миофасциальная боль, нераспознанная локальная патология (перелом, растяжение, вывих), артрит (в том числе энтезит-ассоциированный), спондилоартропатия, лейкоз, опухоли головного и спинного мозга, хронический рецидивирующий мультифокальный остеомиелит, болезнь Рейно, болезнь Фабри, эритромеалгия, ознобление, хронический компартмент-синдром, периферическая невропатия, прогрессирующая диафизарная дисплазия (болезнь Камурати – Энгельмана), идиопатический ювенильный остеопороз, заболевания щитовидной железы (гипертиреоз/гипотиреоз), дефицит витамина D — далеко не полный

Таблица. Будапештские критерии комплексного регионарного болевого синдрома

Критерии	Признаки
Критерий 1	Длительная боль, несоизмеренная полученному повреждению
Критерий 2	Наличие хотя бы одного из четырех симптомов: • сенсорные — гипералгезия и/или аллодиния; • вазомоторные — признаки температурной асимметрии, и/или изменения окраски кожных покровов, и/или ее асимметрии; • судомоторные — отек, и/или изменения потоотделения, и/или асимметрия потоотделения; • моторные/трофические — уменьшение объема движений, и/или развитие двигательной дисфункции (слабость, тремор, дистония), и/или трофические изменения (волос, ногтей, кожи)
Критерий 3	Наличие по крайней мере одного признака из следующих: • сенсорные — гипералгезия (булавочные пробы) и/или аллодиния (при легком прикосновении, и/или глубоком нажатии, и/или движении сустава); • вазомоторные — температурная асимметрия, и/или изменения окраски кожных покровов, и/или ее асимметрия; • судомоторные — отек и/или изменения потоотделения; • моторные/трофические — уменьшение объема движений и/или двигательной дисфункции (слабость, тремор, дистония) и/или трофические изменения (волос, ногтей, кожи)
Критерий 4	Нет другого диагноза, объясняющего указанные признаки и симптомы

Примечание: для диагностики КРБС необходимо наличие двух из четырех критериев.

список состояний, требующих дифференциальной диагностики с КРБС [3].

Базовые лабораторные исследования должны включать общий анализ крови, биохимический анализ крови, определение уровня С-реактивного белка, скорости оседания эритроцитов, активности креатинкиназы и содержания антинуклеарного фактора. При этом обычно у пациентов с КРБС наблюдают нормальные лабораторные показатели. Результаты визуализирующих исследований также в целом нормальные, но, если продолжительность заболевания значительная или степень функциональных ограничений очень высокая, может быть обнаружен вторичный локальный остеопороз, а при МРТ можно выявить ту или иную степень выраженности отека костного мозга [28].

Поскольку прямых методов диагностики КРБС как у детей, так и у взрослых не существует, было разработано несколько диагностических критериев. Наиболее часто используют Будапештские критерии, представленные в таблице [29], которые продемонстрировали высокую чувствительность (составляет почти 100 %) и приемлемую специфичность (70–80 %) у взрослых, хотя и не были официально валидированы для детей.

Ранняя диагностика и лечение КРБС имеют решающее значение [30, 31], а врачи первичной медицинской помощи играют важную роль в предотвращении развития КРБС и должны помнить об особенностях детского КРБС, таких как пол (женский), возраст (около 12 лет), место травмы (нижняя конечность) и сторона (левая), а также психологические и семейные проблемы. Однако эти особенности не исключительны для КРБС. Хотя сопутствующие психосоциальные проблемы могут быть выявлены путем тщательного опроса или специализированных анкет, их применение в обычном порядке для всех пациентов может быть нецелесообразным при первичной медицинской помощи.

В настоящей публикации представлены три клинических случая пациентов детского возраста с хронической мышечно-скелетной болью и приведен нарративный обзор литературы, включавшей преимущественно исследования, опубликованные после 2000 г., а также наиболее значимые публикации предшествовавшего десятилетия, посвященные хронической боли у детей, с целью повышения информированности врачей по данной проблеме.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Пациент 1

К детскому ортопеду обратилась девочка 14 лет. Она вошла в кабинет на костылях, ее перемещения по кабинету, изменения позы, процесс снятия обуви перед осмотром сопровождались выразительной мимикой, демонстрирующей боль и страдания. На вопрос о причине обращения мама девочки перечислила несколько медицинских учреждений, в которых они побывали ранее и где им «никто не смог поставить нормальный диагноз и «помочь». В процессе сбора анамнеза выяснилось, что около года назад в спортивном лагере во время тренировки по спортивным танцам девочка подвернула ногу и, не испытывая сильной боли, продолжила тренировку. На следующий день боль появилась вновь, нарастала в течение нескольких дней. Девочка вернулась из лагеря, пожаловалась маме. «Домашние» процедуры не привели к улучшению. При обращении в травматологический пункт не было обнаружено очевидного повреждения костей и связок, и с диагнозом растяжения ребенок был отпущен домой со стандартными рекомендациями. На протяжении последующих месяцев картина развивалась в виде усиления боли, появления отека в области голеностопного сустава и стопы. Выполнение медицинских рекомендаций (электрофизиотерапия, компрессы, мази с нестероидными

противовоспалительными препаратами — НПВП) не привело к улучшению, напротив, боль усиливалась, возникла необходимость использования костылей и дистанционного обучения в школе. Анализы крови, данные рентгенологического исследования и МРТ не помогли установить очевидную причину, объясняющую клиническую картину. За время с начала заболевания девочке регулярно, но бессистемно назначали многочисленные лекарственные препараты (НПВП, глюкокортикоиды перорально, антибиотики в связи с подозрением на инфекцию, поливитамины, седативные препараты). В связи с наличием периодических соматических жалоб на диспепсию, боли в животе, боли в области сердца, которые наблюдались примерно с той же интенсивностью и до травмы стопы, были проведены многочисленные обследования и предприняты попытки лечения, не давшие стойкого результата. Мама девочки неоднократно повторила свои опасения по поводу «всякой химии», имея в виду лекарственные препараты в целом. Во время беседы непосредственно с девочкой в ее речи довольно отчетливо прослеживались практически те же слова и фразы, которыми пользовалась мама для описания истории заболевания, при этом мама постоянно вмешивалась в разговор, поправляя, направляя и дополняя рассказ, выступая как бы от лица девочки. По просьбе рассказать о том, как она проводила время в спортивном лагере, где произошла травма, девочка довольно подробно сообщила о своих спортивных успехах до травмы, о поддержке друзей по спортивной команде, которые навещают ее, так как она обучается на дому в связи с невозможностью ходить в школу из-за боли. На вопрос, хочет ли она вернуться к занятиям в школе и спортом, девочка ответила утвердительно. Девочка затруднилась указать точное место локализации боли и довольно неопределенно очертила несколько участков в области голеностопного сустава и стопы, демонстративно стараясь не касаться кожи, чтобы, по ее словам, не вызвать боль. Она крайне эмоционально реагировала на попытки пальпации области голеностопного сустава и стопы. Характерным было также то, что в те моменты, когда ее внимание целенаправленно переключалось на другие объекты (например, при проверке амплитуды движений в коленном суставе, когда девочку просили оценить наличие боли в нем), но при этом руки врача удерживали стопу в тех местах, которые перед этим обозначались как наиболее болезненные, это не вызывало такой эмоционально окрашенной болевой реакции. После завершения осмотра девочка надела на ногу носок и довольно плотный ботинок, хотя перед этим едва давала дотронуться до стопы (что, впрочем, не противоречит сущности феномена аллодинии и не говорит о чисто психогенном характере боли).

На прямой вопрос, заданный в присутствии мамы, касающийся возможных негативных или иных психологических и эмоциональных проблем, возникших перед или во время болезни, девочка ответила отрицательно. После разговора с мамой наедине выяснилось,



Рис. 2. Внешний вид стоп пациентки 1: отечность тканей, гиперемия кожи, вынужденное положение конечности

что незадолго до начала заболевания в семью вернулся отец девочки, оставивший их в ее раннем детстве, и ребенок не смог принять это возвращение. При этом, не проявляя видимых негативных признаков, она, очевидно, глубоко переживала происходящее.

Девочке был поставлен диагноз КРБС, после консультации невролога ребенку назначено обезболивание (фиксированная комбинация ибупрофена и парацетамола по 1–2 таблетки в зависимости от интенсивности боли, частота приема — по требованию, но не чаще чем 1 раз в 6 ч, с учетом характера заболевания курс был назначен на 3 нед.). Невролог рекомендовал также амитриптилин, консультацию психолога с последующими сеансами психотерапии, восстановительное лечение (физическая реабилитация, гидротерапия). На следующий прием через 3 мес. девочка пришла без костылей, пальпация и движения стопы и голеностопного сустава были безболезненны. Мама сообщила, не вдаваясь в подробности, что психологическая ситуация в семье разрешилась.

В приведенном случае маме и девочке понадобилось донести, что обезболивающий препарат (фиксированная комбинация ибупрофена и парацетамола) и антидепрессант (амитриптилин) в данном случае следует рассматривать не как «химию», но как лечение основного заболевания. Важным также было объяснить ребенку и маме, что при КРБС восстановление двигательной активности должно предшествовать уменьшению боли, а не наоборот, чтобы преодолеть кинезиофобию (боязнь выполнения движений в ожидании боли).

Пациент 2

Еще один клинический случай представлен не совсем в привычной форме, поскольку ребенок был консультировал дистанционно, по переписке с мамой. Девочка



Рис. 3. Внешний вид стопы пациентки 2 — отечность тканей, изменение цвета кожи

15 лет, постоянно живет и обучается за границей. Родители девочки — музыканты высокого профессионального уровня, сама девочка обучается и делает успехи в игре на виолончели. С младшего школьного возраста ребенок жаловался на периодические боли в ногах, плохую толерантность к физическим нагрузкам. В подростковом возрасте в связи с продолжающимися жалобами такого рода ребенок был осмотрен ортопедом, по результатам рентгенографии диагностированы *os tibiale externum* с обеих сторон и предложено хирургическое лечение, которое было проведено на правой ноге. Обоснованность показаний к операции ретроспективно обсуждать невозможно, но нельзя не отметить отсутствие в литературе общепринятого подхода к лечению данной патологии. Послеоперационный и ранний восстановительный периоды прошли без особенностей. Девочка вернулась к повседневной активности, после чего была проведена аналогичная операция на левой ноге. В раннем восстановительном периоде после операции у ребенка появились боли и внешние изменения со стороны стопы, которые и заставили родителей обратиться к врачу. Не получив вразумительных объяснений, родители продолжили стандартное восстановительное лечение по опыту первой операции, но восстановления двигательной активности не происходило, боли усиливались, в связи с чем после длинной череды врачей по рекомендации коллеги мама девочки написала письмо с просьбой о помощи. Фрагмент письма приведен без изменений, так как он отражает нюансы восприятия мамой ситуации с ребенком и степень ее эмоциональной вовлеченности:

«Описание боли: постоянная острая боль во всей стопе левой ноги, а также сухожилия с обеих сторон левой ноги. Вся нога (до спины) очень чувствительна, не дотронуться. Ходить стала медленнее, стараясь не полностью

наступать на левую ногу. Боль наименьшая ночью (спать может). Хуже всего от чрезмерной ходьбы, любых упражнений. Четыре месяца назад могла двигать ступню влево, вправо, вверх и вниз, практически без боли (то есть показывала хорошее восстановление после операции). Сейчас вообще не может двигать ступней ни в одну сторону — больно. От боли и волнения часто появляются фиолетовые пятна на пальцах левой ноги».

Маме была объяснена суть КРБС как особого заболевания и рекомендовано обратиться в клинику по лечению боли с предположительным диагнозом КРБС. Видео успешного виолончельного концерта девочки, без хромоты выходящей на сцену в красивой обуви, было прислано несколько месяцев спустя.

Хирургические вмешательства на стопе — один из частых триггеров КРБС. Причем чаще всего речь идет о небольших операциях, выполненных пациентам по поводу незначительных деформаций, не сопровождающихся выраженным исходным болевым синдромом. Хирургу следует помнить, что за «маленькими» операциями может тянуться шлейф больших проблем.

Пациент 3

И наконец, третий случай, дополняющий картину и иллюстрирующий спектр хронической мышечно-скелетной боли у детей: девочка 13 лет, поступившая в отделение патологии стопы для обследования и лечения. В течение последних трех лет она многократно обследовалась и получала лечение у различных специалистов — педиатров, ревматологов, неврологов. Проблемы начались 3 года назад, когда после интеркуррентного вирусного заболевания у ребенка стали болеть и отекать ноги, преимущественно в области голеностопных суставов. Боль могла возникать в обеих ногах одновременно или попеременно, не была привязана ко времени суток, провоцировалась или усиливалась нагрузками. НПВП не давали значимого эффекта. Диагноз наблюдавших ее врачей менялся в диапазоне от полинейропатии до ювенильного хронического артрита, но препараты, назначенные в соответствии с предполагаемым диагнозом, не давали эффекта. В ходе телемедицинской консультации у ребенка предположили КРБС, чему способствовало упоминание в медицинской документации травмы. Девочка была госпитализирована для обследования и возможного консервативного лечения. В ходе сбора анамнеза при поступлении было установлено, что у ребенка не было травмы конечностей в хронологических пределах, сопоставимых с текущей клинической картиной. Психосоциальный фон в семье также не давал оснований для безоговорочного предположения «классических» триггеров КРБС. В ходе изучения анамнеза выяснилось, что в возрасте 6 лет у девочки была диагностирована астроцитома дна четвертого желудочка головного мозга, выполнена ее субтотальная резекция, и в дальнейшем состояние было расценено как стойкая ремиссия.

По словам мамы, девочка тяжело восстанавливала двигательные навыки после операции, хотя в течение нескольких месяцев она полностью достигла дооперационного двигательного уровня. Кроме того, после операции у девочки существенно изменилась эмоциональная сфера — ребенок стал эмоционально отстраненным (по словам мамы «перестала улыбаться»), при этом склонным к капризам и негативным реакциям.

В последние годы в связи с болями в ногах девочка перестала посещать школу, перешла на домашнее обучение, дома практически перестала ходить, за исключением необходимых перемещений (кухня/туалет/ванная комната), при этом собственно походка существенно не нарушилась. Девочка объяснила нежелание ходить ожиданием боли. При обследовании значимые отклонения не были обнаружены, кроме снижения минеральной плотности костной ткани по данным денситометрии (Z-критерий $-1,8$). В результате клинического обследования различными специалистами (в том числе ортопедами и неврологами), по данным КТ, ЭНМГ, МРТ не выявлены факторы, которые могли бы быть связаны с наблюдаемой клинической картиной (в связи с чем эти данные не приведены в описании случая). Был диагностирован АБС. В качестве фактора амплификации, усиления, предположили опухоль головного мозга и последствия ее лечения. После согласования с родителями была проведена инфузия бисфосфоната (ибандроновая кислота по 0,1 мг на 1 кг веса) в соответствии с решением врачебной комиссии (так как препарат не зарегистрирован для применения у пациентов младше 18 лет). В течение двух дней наблюдения девочка отметила снижение интенсивности боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) с 9 баллов до 7. Было предложено продолжить терапию через 3 мес., и назначен Ибуклин Юниор по 1–2 таблетки в зависимости от интенсивности боли, частота приема — по требованию, но не чаще чем 1 раз в 6 ч, длительность курса — 3 нед. Через месяц после лечения на осмотре у девочки сохранялся болевой синдром, но интенсивность его снизилась до 4 баллов, при этом родители отмечали расширение двигательной активности и улучшение эмоционального фона.

ОБСУЖДЕНИЕ

Основные цели лечения КРБС — не только облегчение боли, но и улучшение всех сфер функционирования, то есть улучшение качества жизни пациента. Лечение включает интенсивную программу физической реабилитации в сочетании с когнитивно-поведенческой терапией. Этот подход часто противоречит логике пациента, согласно которой покой рассматривают как средство облегчения симптомов. Однако выбор конкретных методов лечения неочевиден: Кокрейновский обзор, опубликованный в 2013 г. и посвященный лечению взрослых с КРБС, показал, что для прямой оценки эффективности большинства

методов лечения не хватает высококачественных доказательных исследований [32].

Физические методы реабилитации — краеугольный камень лечения детей с КРБС [33], но нет единого мнения относительно их продолжительности, интенсивности или конкретной методики. Наиболее устоявшимся методом лечения является программа физической реабилитации в сочетании с когнитивно-поведенческой терапией [34]. Цель лечения при этом состоит в том, чтобы восстановить двигательные функции, увеличить амплитуду движений суставов, переносимость нагрузки и мышечную силу, а также одновременно научить ребенка принимать и контролировать боль [35]. Психотерапия рекомендована как неотъемлемая часть междисциплинарного подхода, польза психологических методов лечения продемонстрирована в исследованиях детей с хронической болью [36]. В Кокрейновском обзоре 2014 г. [37] отмечены скромные доказательства оценки эффектов психологических методов у детей с хронической болью.

На сегодняшний день не существует общепринятых фармакологических методов лечения, рекомендованных для детей с КРБС. НПВП и парацетамол часто назначают при впервые появившихся симптомах хронической боли. Их также используют в качестве дополнения к физической реабилитации [38]. В клиническом исследовании НПВП были назначены 50 из 70 пациентов, при этом снижение интенсивности боли отмечено у 40 % пациентов — это может показаться недостаточным, если не принимать во внимание, что в целом, по представленным авторами результатам комплексного лечения, включавшего физиотерапию, чрескожную электронейростимуляцию, психотерапию, трициклические антидепрессанты и симпатические блокады, у 55 % пациентов сохранялся болевой синдром [39]. КРБС можно рассматривать как состояние, при котором подавление ранних воспалительных реакций не происходит. НПВП успешно применяют у детей с КРБС. Они действуют как ингибиторы периферической сенсibilизации, подавляя синтез простагландинов [40].

Выбор препарата, включающего фиксированную комбинацию ибупрофена и парацетамола, в качестве анальгетика в обсуждаемых нами клинических случаях был обусловлен особенностями препарата, а именно сочетанием «классического» НПВП (ибупрофена) с обезболивающим препаратом центрального действия (парацетамол). Данная комбинация представляет весьма продуктивную при хронической мышечно-скелетной боли у детей, поскольку позволяет воздействовать как на периферические, так и на центральные механизмы, лежащие в ее основе. Большое преимущество данной фиксированной комбинации состоит в наличии детской формы, диспергируемых таблеток, разрешенных к применению с 3-летнего возраста, а также то, что при приеме комбинации ибупрофена и парацетамола суммарные дозы действующих веществ в 1,5–2,5 раза ниже, чем при приеме монопрепаратов.

Амитриптилин и фенитоин использовали в случае детского КРБС, обычно в дополнение к физической реабилитации, иногда в сочетании с габапентином [41]. Описано применение габапентина в качестве основного препарата для лечения детей с КРБС [42]. Эти препараты обычно назначали на ранней стадии, чтобы облегчить физическую реабилитацию, и их дозу уменьшали, когда выраженность симптомов уменьшалась [43]. Небольшие серии случаев использования пероральных глюкокортикоидов при КРБС у детей не показали какого-либо значимого клинического эффекта [44].

G. Petje и соавт. [45] оценили результаты внутривенного введения илопроста, аналога простагличина. Несмотря на уменьшение болевого синдрома, во всех случаях были зарегистрированы побочные реакции, такие как головная боль, тошнота, рвота и снижение систолического артериального давления; авторы не предлагают илопрост в качестве первичной терапии. S. Brown и соавт. [46] проанализировали результаты лечения 29 пациентов, рефрактерных к физическим методам и когнитивно-поведенческой терапии. Как габапентин, так и амитриптилин оказались эффективны в снижении боли и улучшении сна без существенных различий. Однако в группе габапентина были отмечены нарушения желудочковой проводимости, в то время как прием амитриптилина был связан с удлинением интервала Q–T. Обосновывают также использование бисфосфонатов, в основном на ранних стадиях КРБС [47, 48].

В литературе представлены немногочисленные данные о применении инвазивных методов лечения детей и подростков с КРБС — наиболее часто проводили болюсные симпатические блокады, эпидуральные блокады и продленные симпатические блокады; реже — стимуляцию спинного мозга [49]. Эти методы позволяют уменьшить показатели болевого синдрома и функциональных нарушений у большинства пациентов, но уровень доказательности в пользу включения инвазивных методов в программу лечения КРБС в детской популяции недостаточен [50]. В исследовании C. Donado и соавт. [51], применение продленных эпидуральных или периферических блокад у пациентов, рефрактерных к физическим методам лечения и когнитивно-поведенческой терапии, привело к значительному снижению интенсивности боли у большинства пациентов, хотя 39 % пациентов не продемонстрировали клинического улучшения болевых симптомов, а у 43 % функциональные улучшения отсутствовали. Следует учитывать, что инвазивные методы лечения КРБС несут риск осложнений, и тщательно взвешивать потенциальные риски и преимущества. В целом результаты лечения детей с КРБС более благоприятны по сравнению со взрослыми. Многие выздоравливают через несколько месяцев. Мультидисциплинарный подход обеспечивает наступление ремиссии у большинства детей, но рецидивы случаются довольно часто. В исследовании D.D. Sherry и соавт. [52] у 31 % пациентов

произошел рецидив симптомов, который удалось купировать после возобновления программы. В ретроспективном исследовании 32 детей с КРБС у 89 % в конечном счете симптомы полностью исчезли, рецидивы были зарегистрированы у 7 детей, но и у 6 из них в дальнейшем симптомы также не наблюдались [53].

С точки зрения эффективности раннего лечения интересен опубликованный японскими коллегами клинический случай КРБС у 12-летнего мальчика [54], который был направлен в клинику через 2 дня после инверсионной травмы стопы с диагнозом растяжения связок голеностопного сустава. Через два дня после первого осмотра пациент обратился с жалобами на усиливающуюся боль, при этом болезненность распространилась на всю стопу с невозможностью переносить вес на ногу, аллодинией и гиперпатией. Был назначен парацетамол перорально, который оказался неэффективен. На пятый день после увеличения показателя ВАШ до 10 баллов был поставлен диагноз КРБС и назначены целекоксиб, прегабалин и физические упражнения для постепенного повышения толерантности к нагрузке и движениям, которые в начале заболевания провоцировали боль (принцип «десенсибилизации»). На 11-й день оценка боли по ВАШ во время движения снизилась до 5 баллов, на 22-й день — до 2, а аллодиния и отек полностью исчезли. Прием целекоксиба и прегабалина был прекращен. На 35-й день боль не беспокоила, рецидивов не наблюдалось в течение 2 лет.

Безусловно, растяжение связок голеностопного сустава — наиболее распространенная травма у активных детей и подростков. При этом можно было бы ожидать одинаковой частоты травмы справа и слева. Интересно, что зарегистрированные случаи КРБС у детей после повреждения стопы и голеностопного сустава существенно преобладали на левой стороне. Авторы упомянутого выше исследования предположили, что правое полушарие мозга может быть более предрасположено к дисфункции, такой как КРБС.

В настоящее время отсутствие сравнительных исследований эффективности лечения и объективных способов оценки результатов не позволяет предложить стандартное лечение КРБС. Ранняя диагностика так же важна, как и лечение; при этом более длительное течение болезни и ее тяжелые последствия связаны с поздней диагностикой [35].

Ортопеды играют ключевую роль в распознавании заболевания, при этом выбор лечения может варьировать в зависимости от опыта врача и ресурсов [55]. К сожалению, для детей и подростков не разработано специальных диагностических шкал, поэтому вынужденно используют критерии, предложенные для взрослых [3].

S. Rastogi и соавт. отмечают следующие ключевые моменты, необходимые для понимания хронической боли у детей и назначения обоснованного лечения.

- Вся боль, будь то острая или хроническая, биопсихосоциальная по своим проявлениям и лечению.

- Раннее использование биопсихосоциального подхода к терапии рекомендовано для улучшения приверженности лечению и клинических результатов.
- Существуют сложные болевые синдромы, клиническое течение которых у детей может отличаться от течения у взрослых, а также синдромы, уникальные для детского возраста.
- Оптимальным представляется мультидисциплинарный подход к лечению, включающий «принцип трех Р» — фармакологические, физические и психологические методы (от первых букв английских названий — pharmacological, physical и psychological).
- Для лечения сложной боли у детей отсутствуют рекомендации с высокой доказательностью. Руководствоваться часто приходится результатами исследований у взрослых или отталкиваться от мнения экспертов и клинического опыта.

Авторы подчеркивают, что сложную боль трудно лечить из-за разнообразных и многочисленных негативных эффектов, которые она может оказывать на физические функции, качество жизни, настроение, сон, семейные отношения, посещение школы и социализацию. Проблема для всех заинтересованных сторон (ребенка, родителей, врача) заключается в довольно парадоксальном, но концептуально важном принципе, согласно которому улучшение функции предшествует снижению интенсивности боли. Обычно это требует мультидисциплинарного подхода и применения вышеупомянутого «принципа трех Р» (параллельного фармакологического, физического и психологического воздействия), который учитывает как периферические, так и центральные механизмы боли [56].

Насколько велика должна быть настороженность врача при лечении пациента с острой болью? Какие действия следует предпринять (или, напротив, не предпринимать), чтобы острая боль не стала хронической? Единого правильного ответа на эти вопросы, очевидно, не существует. К счастью, травматолог-ортопед в большинстве случаев сталкивается с клиническими ситуациями, при которых источник достаточно очевиден (травма, деформация и т. д.).

Как глубоко следует вдаваться в детали и погружаться в сопутствующие обстоятельства, не относящиеся к эмоциональному, социальному, психологическому фону, в тех случаях, когда причина боли кажется очевидной? Безусловно, об этом нужно помнить и по возможности избегать ситуаций, способствующих хронизации боли, в частности недостаточного обезболивания. Олигоаналгезия — состояние, в основном относящееся к экстренной медицине, при этом пациент не всегда может достаточно четко артикулировать свои болевые ощущения. Однако и в обычной практике травматолога-ортопеда можно встретиться с ситуациями подобного рода, когда обезболивание не используют или используют недостаточно в надежде на кратковременность, малую болезненность травмы или процедуры [57]. Где грань между опасениями

перед возможными негативными эффектами собственно обезболивания (возможность токсического эффекта препарата, аллергии или индивидуальной непереносимости, распространенное желание как врача, так и пациента «обойтись без химии»)? В каждом конкретном случае нужно анализировать исходную ситуацию и действовать в соответствии с ней, а также учитывать возможные ее последствия. Между тем общая тенденция к приоритету безболезненного лечения отчетливо прослеживается в последние десятилетия. У широкого применения обезболивающих препаратов, особенно без назначения врача, есть и «темная сторона». «Опиоидная эпидемия» — злоупотребление сильнодействующими обезболивающими препаратами, приводящее к зависимости, зафиксирована прежде всего в США в последние десятилетия и до сих пор не преодолена. Ставшие достоянием популярной культуры истории о спортсменах, врачах, военных, когда их невозможность или нежелание смириться с болью после травмы приводит к хронической зависимости, иллюстрируют актуальность этой проблемы. Осторожный, обдуманный выбор стратегии обезболивания при острой травме должен основываться на двух непреложных тезисах: ребенок не должен испытывать боль в тех случаях, когда она может быть купирована, а применение обезболивающих препаратов должно быть строго обосновано и дозировано.

Всемирная организация здравоохранения рекомендует при боли у детей старше 3 мес. два препарата — ибупрофен и парацетамол. Данный выбор был сделан с учетом международных данных по их эффективности и безопасности в детской практике [58]. В свою очередь комбинация этих веществ имеет определенные преимущества перед монотерапией. При острой боли А.К. Chang и соавт. продемонстрировали отсутствие достоверной разницы в эффективности комбинации парацетамола и ибупрофена по сравнению с комбинациями опиатов с парацетамолом [59]. При лечении хронической боли необходимы дополнительные исследования, но приведенные нами клинические примеры свидетельствуют о возможностях данной комбинации препаратов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

КРБС у детей не настолько редок, зачастую его просто не диагностируют. На сегодняшний день доступна довольно обширная литература, посвященная не только описанию случаев, но и суммирующая знания по этой проблеме. Заболеванию особенно подвержены подростки в возрасте 11–14 лет, девочки болеют чаще, чем мальчики. Некоторые дети более подвержены КРБС — перфекционисты, дети с лидерскими качествами, успешные в учебе, увлечениях или спорте. Конфликтная или психотравмирующая ситуация, как правило, служит триггером. Характерна также особенная эмоциональная совместная вовлеченность ребенка и родителей в ситуацию — детальный рассказ течения болезни и истории лечения (с использованием

одних и тех же терминов, описательных характеристик, дублируемых родителями), а также своеобразная эмоциональная окраска переживаний (и дети и родители как бы «дорожат» своей болезнью). Врачу желательно найти возможность поговорить с родителями и ребенком порознь, чтобы глубже изучить возможную психологическую подоплеку.

Нередко наблюдается диссоциация интенсивности симптомов при обследовании и самостоятельном выполнении движений, при этом местные проявления могут быть незначительными. Врачу необходимо помнить, что симптомы и течение могут ухудшаться после манипуляций и процедур, что делает особенно важным осторожный осмотр и обследование — следует избегать необоснованной иммобилизации, крайне осторожно применять инвазивные диагностические и лечебные манипуляции (ЭНМГ, блокады, электрофизиотерапевтические процедуры, которые могут вызвать болезненные или неприятные ощущения от воздействия электрического тока). Классические симптомы диспропорциональной жгучей боли (каузалгии) с соответствующими трофическими изменениями должны вызывать у практикующего врача подозрение на КРБС — это единственный способ избежать хронических болевых состояний с серьезными

функциональными ограничениями, депрессией и годами скитаний по клиникам.

Стандартных протоколов лечения КРБС и АБС у детей на сегодняшний день не разработано, тем более не существует монотерапии при этих состояниях. В сложившихся обстоятельствах врачу приходится выбирать из доступного арсенала средств комбинации физических, психологических, медикаментозных и инвазивных методов, при этом применение медикаментозных обезболивающих препаратов должно соответствовать утвержденным нормам и практике обезболивания в педиатрии. Комплексный мультидисциплинарный подход к лечению на сегодняшний день представляется наиболее обоснованным, а дальнейшее накопление опыта и знаний — необходимым для улучшения результатов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования и конфликт интересов. Статья опубликована при поддержке компании Dr. Reddy's Laboratories Ltd. Все решения по финальному тексту приняты автором публикации.

Этическая экспертиза и информированное согласие на публикацию. Пациенты (их представители) дали согласие на обработку и публикацию персональных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кенис В.М. Современные представления о диагностике и лечении острой боли у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2024. Т. 12, № 1. С. 139–150. EDN: BUXMLL doi: 10.17816/PTORS627283
- Hoffart C.M., Wallace D.P. Amplified pain syndromes in children: treatment and new insights into disease pathogenesis // Curr Opin Rheumatol. 2014. Vol. 26, N 5. P. 592–603. doi: 10.1097/BOR.000000000000097
- Weissmann R., Uziel Y. Pediatric complex regional pain syndrome: a review // Pediatr Rheumatol Online J. 2016. Vol. 14, N 1. P. 29. doi: 10.1186/s12969-016-0090-8
- Куляба Т.А., Корячкин А.В., Корнилов Н.Н., и др. Рефлекторная симпатическая дистрофия (комплексный регионарный болевой синдром I типа) — этиопатогенез, диагностика, лечение (обзор литературы) // Кафедра травматологии и ортопедии. 2019. № 1(35). С. 22–29. EDN: SUVZUV doi: 10.17238/issn2226-2016.2019.1.22-29
- Рубашкин С.А., Сертакова А.В., Рубашкин А.С. Комплексный регионарный болевой синдром у детей: обзор литературы и клиническое наблюдение из практики врача — травматолога-ортопеда // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2023. Т. 102, № 5. С. 230–236. EDN: HBCJLL doi: 10.24110/0031-403X-2023-102-5-230-236
- Меркулов В.Н., Дорохин А.И., Крупаткин А.И., др. Лечение комплексного регионарного болевого синдрома I типа у ребенка 14 лет // Вестник травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова. 2014. Т. 21, № 4. С. 79–82. EDN: TIGMGX doi: 10.17816/vto20140479-82
- Ho E.S., Ponnuthurai J., Clarke H.M. The incidence of idiopathic musculoskeletal pain in children with upper extremity injuries // J Hand Ther. 2014. Vol. 27, N 1. P. 38–43. doi: 10.1016/j.jht.2013.10.002
- Borucki A.N., Greco C.D. An update on complex regional pain syndromes in children and adolescents // Curr Opin Pediatr. 2015. Vol. 27, N 4. P. 448–452. doi: 10.1097/MOP.0000000000000250
- Cruz N., O'Reilly J., Slomine B.S., et al. Emotional and neuropsychological profiles of children with complex regional pain syndrome type I in an inpatient rehabilitation setting // Clin J Pain. 2011. Vol. 27, N 1. P. 27–34. doi: 10.1097/AJP.0b013e3181f15d95
- Logan D.E., Williams S.E., Carullo V.P., et al. Children and adolescents with complex regional pain syndrome: more psychologically distressed than other children in pain? // Pain Res Manag. 2013. Vol. 18, N 2. P. 87–93. doi: 10.1155/2013/964352
- Aasland A., Flatö B., Vandvik I.H. Psychosocial factors in children with idiopathic musculoskeletal pain: a prospective, longitudinal study // Acta Paediatr. 1997. Vol. 86, N 7. P. 740–746. doi: 10.1111/j.1651-2227.1997.tb08578.x
- Geertzen J.H., de Bruijn-Kofman A.T., de Bruijn H.P., et al. Stressful life events and psychological dysfunction in complex regional pain syndrome type I // Clin J Pain. 1998. Vol. 14, N 2. P. 143–147. doi: 10.1097/00002508-199806000-00009
- Sherry D.D., Weisman R. Psychologic aspects of childhood reflex neurovascular dystrophy // Pediatrics. 1988. Vol. 81, N 4. P. 572–578.
- Nicol A.L., Sieberg C.B., Clauw D.J., et al. The association between a history of lifetime traumatic events and pain severity, physical function, and affective distress in patients with chronic pain // J Pain. 2016. Vol. 17, N 12. P. 1334–1348. doi: 10.1016/j.jpain.2016.09.003
- Sethna N.F., Meier P.M., Zurawski D., et al. Cutaneous sensory abnormalities in children and adolescents with complex regional pain syndromes // Pain. 2007. Vol. 131, N 1–2. P. 153–161. doi: 10.1016/j.pain.2006.12.028
- Low A.K., Ward K., Wines A.P. Pediatric complex regional pain syndrome // J Pediatr Orthop. 2007. Vol. 27, N 5. P. 567–572. doi: 10.1097/BPO.0b013e318070cc4d
- Agrawal S.K., Rittey C.D., Harrower N.A., et al. Movement disorders associated with complex regional pain syndrome in chil-

- dren // *Dev Med Child Neurol*. 2009. Vol. 51, N 7. P. 557–562. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03181.x
18. Крупаткин А.И., Голубев В.Г., Меркулов М.В. Нейро-сосудистые аспекты посттравматического комплексного регионарного болевого синдрома (КРБС) // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2007. Т. 6, № 1(21). С. 93–94. EDN: HZGUBZ
19. Lebel A., Becerra L., Wallin D., et al. fMRI reveals distinct CNS processing during symptomatic and recovered complex regional pain syndrome in children // *Brain*. 2008. Vol. 131, Pt. 7. P. 1854–1879. doi: 10.1093/brain/awn123
20. Супонева Н.А., Белова Н.В., Зайцева Н.И. Невропатия тонких волокон // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2017. Т. 11, № 1. С. 73–79. EDN: YJZFR
21. Oaklander A.L., Fields H.L. Is reflex sympathetic dystrophy/complex regional pain syndrome type I a small-fiber neuropathy? // *Ann Neurol*. 2009. Vol. 65, N 6. P. 629–638. doi: 10.1002/ana.21692
22. Alexander G.M., Peterlin B.L., Perreault M.J., et al. Changes in plasma cytokines and their soluble receptors in complex regional pain syndrome // *J Pain*. 2012. Vol. 13, N 1. P. 10–20. doi: 10.1016/j.jpain.2011.10.003
23. Alexander G.M., van Rijn M.A., van Hilten J.J., et al. Changes in cerebrospinal fluid levels of pro-inflammatory cytokines in CRPS // *Pain*. 2005. Vol. 116, N 3. P. 213–219. doi: 10.1016/j.pain.2005.04.013
24. Parkitny L., McAuley J.H., Di Pietro F., et al. Inflammation in complex regional pain syndrome: a systematic review and meta-analysis // *Neurology*. 2013. Vol. 80, N 1. P. 106–17. doi: 10.1212/WNL.0b013e31827b1aa1
25. Goldschneider K.R. Complex regional pain syndrome in children: asking the right questions // *Pain Res Manag*. 2012. Vol. 17, N 6. P. 386–390. doi: 10.1155/2012/854159
26. Huygen F.J., De Bruijn A.G., De Bruin M.T., et al. Evidence for local inflammation in complex regional pain syndrome type 1 // *Mediators Inflamm*. 2002. Vol. 11, N 1. P. 47–51. doi: 10.1080/09629350210307
27. Sherry D.D., McGuire T., Mellins E., et al. Psychosomatic musculoskeletal pain in childhood: clinical and psychological analyses of 100 children // *Pediatrics*. 1991. Vol. 88, N 6. P. 1093–1099.
28. Cappello Z.J., Kasdan M.L., Louis D.S. Meta-analysis of imaging techniques for the diagnosis of complex regional pain syndrome type I // *J Hand Surg Am*. 2012. Vol. 37, N 2. P. 288–296. doi: 10.1016/j.jhsa.2011.10.035
29. Harden N.R., Bruehl S., Perez R.S.G.M., et al. Validation of proposed diagnostic criteria (the “Budapest criteria”) for complex regional pain syndrome // *Pain*. 2010. Vol. 150, N 2. P. 268–274. doi: 10.1016/j.pain.2010.04.030
30. Крупаткин А.И., Голубев В.Г., Берглезов М.А. Ранняя диагностика посттравматического комплексного регионарного болевого синдрома // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2006. № 1. С. 39–43. EDN: HUMLJP
31. Winston P. Early treatment of acute complex regional pain syndrome after fracture or injury with prednisone: why is there a failure to treat? A case series // *Pain Res Manag*. 2016. Vol. 2016. doi: 10.1155/2016/7019196
32. O’Connell N.E., Wand B.M., McAuley J., et al. Interventions for treating pain and disability in adults with complex regional pain syndrome // *Cochrane Database Syst Rev*. 2013. Vol. 2013, N 4. doi: 10.1002/14651858.CD009416.pub2
33. Harden R.N., Oaklander A.L., Burton A.W., et al. Reflex Sympathetic Dystrophy Syndrome Association. Complex regional pain syndrome: practical diagnostic and treatment guidelines, 4th edition // *Pain Med*. 2013. Vol. 14, N 2. P. 180–229. doi: 10.1111/pme.12033
34. Donado C., Lobo K., Velarde-Álvarez M.F., et al. Continuous regional anesthesia and inpatient rehabilitation for pediatric complex regional pain syndrome // *Reg Anesth Pain Med*. 2017. Vol. 42, N 4. P. 527–534. doi: 10.1097/AAP.0000000000000593
35. Lascombes P., Mamie C. Complex regional pain syndrome type I in children: what is new? // *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017. Vol. 103, N 1S. P. S135–S142. doi: 10.1016/j.otsr.2016.04.017
36. Lynch-Jordan A.M., Sil S., Peugh J., et al. Differential changes in functional disability and pain intensity over the course of psychological treatment for children with chronic pain // *Pain*. 2014. Vol. 155, N 10. P. 1955–1961. doi: 10.1016/j.pain.2014.06.008
37. Fisher E., Law E., Palermo T.M., et al. Psychological therapies (remotely delivered) for the management of chronic and recurrent pain in children and adolescents // *Cochrane Database Syst Rev*. 2015. Vol. 3, N 3. doi: 10.1002/14651858.CD011118.pub2
38. Murray C.S., Cohen A., Perkins T., et al. Morbidity in reflex sympathetic dystrophy // *Arch Dis Child*. 2000. Vol. 82, N 3. P. 231–233. doi: 10.1136/adc.82.3.231
39. Wilder R.T., Berde C.B., Wolohan M., et al. Reflex sympathetic dystrophy in children. Clinical characteristics and follow-up of seventy patients // *J Bone Joint Surg Am*. 1992. Vol. 74, N 6. P. 910–919.
40. Badri T., Ben Jennet S., Fenniche S., et al. Reflex sympathetic dystrophy syndrome in a child // *Acta Dermatovenol Alp Pannonica Adriat*. 2011. Vol. 20, N 2. P. 77–79.
41. Kachko L., Efrat R., Ben Ami S., et al. Complex regional pain syndromes in children and adolescents // *Pediatr Int*. 2008. Vol. 50, N 4. P. 523–527. doi: 10.1111/j.1442-200X.2008.02625.x
42. Martínez-Silvestrini J.A., Micheo W.F. Complex regional pain syndrome in pediatric sports: a case series of three young athletes // *Bol Asoc Med P R*. 2006. Vol. 98, N 1. P. 31–37.
43. Крыжановский С.А., Оттева Э.Н. Купирование невропатической боли габапентином у больных с ревматическими заболеваниями // *Современные проблемы ревматологии*. 2007. № 3. С. 50–52. EDN: PEXRFZ
44. Ruggeri S.B., Athreya B.H., Doughty R., et al. Reflex sympathetic dystrophy in children // *Clin Orthop Relat Res*. 1982. N. 163. P. 225–230.
45. Petje G., Radler C., Aigner N., et al. Treatment of reflex sympathetic dystrophy in children using a prostacyclin analog: preliminary results // *Clin Orthop Relat Res*. 2005. N. 433. P. 178–182. doi: 10.1097/01.blo.0000151877.67386.45
46. Brown S., Johnston B., Amaria K., et al. A randomized controlled trial of amitriptyline versus gabapentin for complex regional pain syndrome type I and neuropathic pain in children // *Scand J Pain*. 2016. Vol. 13. P. 156–163. doi: 10.1016/j.sjpain.2016.05.039
47. Cossins L., Okell R.W., Cameron H., et al. Treatment of complex regional pain syndrome in adults: a systematic review of randomized controlled trials published from June 2000 to February 2012 // *Eur J Pain*. 2013. Vol. 17, N 2. P. 158–173. doi: 10.1002/j.1532-2149.2012.00217.x
48. Зоткин Е.Г. Комплексный региональный болевой синдром: возможности антирезорбтивных лекарственных средств // *Эффективная фармакотерапия*. 2014. № 53. С. 64–68. EDN: TGWXB
49. Кузнецова Н.Л., Яковенко С.П., Мензорова Н.В. Периапериартериальная криосимпатодеструкция в комплексном лечении КРБС (синдрома Зудека) // *Уральский медицинский журнал*. 2010. № 4(69). С. 86–88. EDN: MVLNNJ

50. Zernikow B., Wager J., Brehmer H., et al. Invasive treatments for complex regional pain syndrome in children and adolescents: a scoping review // *Anesthesiology*. 2015. Vol. 122, N 3. P. 699–707. doi: 10.1097/ALN.0000000000000573

51. Donado C., Lobo K., Velarde-Álvarez M.F., et al. Continuous regional anesthesia and inpatient rehabilitation for pediatric complex regional pain syndrome // *Reg Anesth Pain Med*. 2017. Vol. 42, N 4. P. 527–534. doi: 10.1097/AAP.0000000000000593

52. Sherry D.D., Wallace C.A., Kelley C., et al. Short- and long-term outcomes of children with complex regional pain syndrome type I treated with exercise therapy // *Clin J Pain*. 1999. Vol. 15, N 3. P. 218–223. doi: 10.1097/00002508-199909000-00009

53. Brooke V., Janselewitz S. Outcomes of children with complex regional pain syndrome after intensive inpatient rehabilitation // *PM R*. 2012. Vol. 4, N 5. P. 349–354. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.01.014

54. Takahashi Y., Tominaga T., Okawa K., et al. Recovery from acute pediatric complex regional pain syndrome type I after ankle sprain by early pharmacological and physical therapies in primary care: a case report // *J Pain Res*. 2018. Vol. 11. P. 2859–2866. doi: 10.2147/JPR.S164708

55. Berde C.B., Lebel A. Complex regional pain syndromes in children and adolescents // *Anesthesiology*. 2005. Vol. 102, N 2. P. 252–255. doi: 10.1097/0000542-200502000-00003

56. Rastogi S., McCarthy K.F. Complex pain in children and young people; part 2: management // *BJA Educ*. 2018. Vol. 18, N 3. P. 82–88. doi: 10.1016/j.bjae.2017.12.001

57. Кенис В.М., Баиндурашвили А.Г., Сапоговский А.В., и др. 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: 10.17816/PTORS633296

58. WHO Guidelines on the pharmacological treatment of persisting pain in children with medical illnesses. Geneva: World Health Organization, 2012.

59. Chang A.K., Bijur P.E., Esses D., et al. Effect of a single dose of oral opioid and nonopioid analgesics on acute extremity pain in the emergency department: a randomized clinical trial // *JAMA*. 2017. Vol. 318, N 17. P. 1661–1667. doi: 10.1001/jama.2017.16190

REFERENCES

1. Kenis VM. Current concepts in the diagnosis and management of acute pain in children. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2024;12(1):139–150. EDN: BUXLML doi: 10.17816/PTORS627283

2. Hoffart CM, Wallace DP. Amplified pain syndromes in children: treatment and new insights into disease pathogenesis. *Curr Opin Rheumatol*. 2014;26(5):592–603. doi: 10.1097/BOR.0000000000000097

3. Weissmann R, Uziel Y. Pediatric complex regional pain syndrome: a review. *Pediatr Rheumatol Online J*. 2016;14(1):29. doi: 10.1186/s12969-016-0090-8

4. Kulyaba TA, Koryachkin AV, Kornilov NN, et al. Reflex sympathetic dystrophy (complex regional pain syndrome type I) – etio-pathogenesis, diagnosis, treatment (literature review). *Department of traumatology and orthopedics*. 2019;(1):22–29. EDN: SUVZUV doi: 10.17238/issn2226-2016.2019.1.22-29

5. Rubashkin SA, Sertakova AV, Rubashkin AS. Complex regional pain syndrome in children: literature review and clinical observation from the practice of a traumatologist-orthopedist. *Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky*. 2023;102(5):230–236. EDN: HBCJLL doi: 10.24110/0031-403X-2023-102-5-230-236

6. Merkulov VN, Dorokhin AI, Krupatkin AI, et al. Treatment of type I complex regional pain syndrome in 14 years old child. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2014;21(4):79–82. EDN: TIGMGX doi: 10.17816/vto20140479-82

7. Ho ES, Ponnuthurai J, Clarke HM. The incidence of idiopathic musculoskeletal pain in children with upper extremity injuries. *J Hand Ther*. 2014;27(1):38–43. doi: 10.1016/j.jht.2013.10.002

8. Borucki AN, Greco CD. An update on complex regional pain syndromes in children and adolescents. *Curr Opin Pediatr*. 2015;27(4):448–452. doi: 10.1097/MOP.0000000000000250

9. Cruz N, O'Reilly J, Slomine BS, et al. Emotional and neuropsychological profiles of children with complex regional pain syndrome type I in an inpatient rehabilitation setting. *Clin J Pain*. 2011;27(1):27–34. doi: 10.1097/AJP.0b013e3181f15d95

10. Logan DE, Williams SE, Carullo VP, et al. Children and adolescents with complex regional pain syndrome: more psycho-

logically distressed than other children in pain? *Pain Res Manag*. 2013;18(2):87–93. doi: 10.1155/2013/964352

11. Aasland A, Flatö B, Vandvik IH. Psychosocial factors in children with idiopathic musculoskeletal pain: a prospective, longitudinal study. *Acta Paediatr*. 1997;86(7):740–746. doi: 10.1111/j.1651-2227.1997.tb08578.x

12. Geertzen JH, de Bruijn-Kofman AT, de Bruijn HP, et al. Stressful life events and psychological dysfunction in complex regional pain syndrome type I. *Clin J Pain*. 1998;14(2):143–147. doi: 10.1097/00002508-199806000-00009

13. Sherry DD, Weisman R. Psychologic aspects of childhood reflex neurovascular dystrophy. *Pediatrics*. 1988;81(4):572–578.

14. Nicol AL, Sieberg CB, Clauw DJ, et al. The association between a history of lifetime traumatic events and pain severity, physical function, and affective distress in patients with chronic pain. *J Pain*. 2016;17(12):1334–1348. doi: 10.1016/j.jpain.2016.09.003

15. Sethna NF, Meier PM, Zurakowski D, et al. Cutaneous sensory abnormalities in children and adolescents with complex regional pain syndromes. *Pain*. 2007;131(1–2):153–161. doi: 10.1016/j.pain.2006.12.028

16. Low AK, Ward K, Wines AP. Pediatric complex regional pain syndrome. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(5):567–572. doi: 10.1097/BPO.0b013e318070cc4d

17. Agrawal SK, Rittey CD, Harrower NA, et al. Movement disorders associated with complex regional pain syndrome in children. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(7):557–562. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03181.x

18. Krupatkin AI, Golubev VG, Merkulov MV. Neurovascular aspects of post-traumatic complex regional pain syndrome (CRPS). *Regional blood circulation and microcirculation*. 2007;6(1):93–94. EDN: HZGUBZ (In Russ.)

19. Lebel A, Becerra L, Wallin D, et al. fMRI reveals distinct CNS processing during symptomatic and recovered complex regional pain syndrome in children. *Brain*. 2008;131(Pt 7):1854–1879. doi: 10.1093/brain/awn123

20. Suponeva NA, Belova NV, Zaitseva NI. Small fiber neuropathy. *Annals of clinical and experimental neurology*. 2017;11(1):73–79. EDN: YJJZFR

21. Oaklander AL, Fields HL. Is reflex sympathetic dystrophy/complex regional pain syndrome type I a small-fiber neuropathy? *Ann Neurol*. 2009;65(6):629–638. doi: 10.1002/ana.21692
22. Alexander GM, Peterlin BL, Perreault MJ, et al. Changes in plasma cytokines and their soluble receptors in complex regional pain syndrome. *J Pain*. 2012;13(1):10–20. doi: 10.1016/j.jpain.2011.10.003
23. Alexander GM, van Rijn MA, van Hilten JJ, et al. Changes in cerebrospinal fluid levels of pro-inflammatory cytokines in CRPS. *Pain*. 2005;116(3):213–219. doi: 10.1016/j.pain.2005.04.013
24. Parkitny L, McAuley JH, Di Pietro F, et al. Inflammation in complex regional pain syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Neurology*. 2013; 80(1):106–117. doi: 10.1212/WNL.0b013e31827b1aa1
25. Goldschneider KR. Complex regional pain syndrome in children: asking the right questions. *Pain Res Manag*. 2012;17(6):386–390. doi: 10.1155/2012/854159
26. Huygen FJ, De Bruijn AG, De Bruin MT, et al. Evidence for local inflammation in complex regional pain syndrome type 1. *Mediators Inflamm*. 2002;11(1):47–51. doi: 10.1080/09629350210307
27. Sherry DD, McGuire T, Mellins E, et al. Psychosomatic musculoskeletal pain in childhood: clinical and psychological analyses of 100 children. *Pediatrics*. 1991;88(6):1093–1099.
28. Cappello ZJ, Kasdan ML, Louis DS. Meta-analysis of imaging techniques for the diagnosis of complex regional pain syndrome type I. *J Hand Surg Am*. 2012;37(2):288–296. doi: 10.1016/j.jhsa.2011.10.035
29. Harden NR, Bruehl S, Perez RSGM, et al. Validation of proposed diagnostic criteria (the “Budapest criteria”) for complex regional pain syndrome. *Pain*. 2010;150(2):268–274. doi: 10.1016/j.pain.2010.04.030
30. Krupatkin AI, Golubev VG, Berglezov MA. Early diagnostics of posttraumatic complex regional pain syndrome. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2006;(1):39–43. EDN: HUMLJP
31. Winston P. Early treatment of acute complex regional pain syndrome after fracture or injury with prednisone: why is there a failure to treat? A case series. *Pain Res Manag*. 2016;2016. doi: 10.1155/2016/7019196
32. O’Connell NE, Wand BM, McAuley J, Marston L, Moseley GL. Interventions for treating pain and disability in adults with complex regional pain syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(4). doi: 10.1002/14651858.CD009416.pub2
33. Harden RN, Oaklander AL, Burton AW, et al.; Reflex Sympathetic Dystrophy Syndrome Association. Complex regional pain syndrome: practical diagnostic and treatment guidelines, 4th edition. *Pain Med*. 2013;14(2):180–229. doi: 10.1111/pme.12033
34. Donado C, Lobo K, Velarde-Álvarez MF, et al. Continuous regional anesthesia and inpatient rehabilitation for pediatric complex regional pain syndrome. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42(4):527–534. doi: 10.1097/AAP.0000000000000593
35. Lascombes P, Mamie C. Complex regional pain syndrome type I in children: what is new? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103(1S):S135–S142. doi: 10.1016/j.otsr.2016.04.017
36. Lynch-Jordan AM, Sil S, Peugh J, et al. Differential changes in functional disability and pain intensity over the course of psychological treatment for children with chronic pain. *Pain*. 2014;155(10):1955–1961. doi: 10.1016/j.pain.2014.06.008
37. Fisher E, Law E, Palermo TM, et al. Psychological therapies (remotely delivered) for the management of chronic and recurrent pain in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;3(3). doi: 10.1002/14651858.CD011118.pub2
38. Murray CS, Cohen A, Perkins T, et al. Morbidity in reflex sympathetic dystrophy. *Arch Dis Child*. 2000;82(3):231–233. doi: 10.1136/ad.82.3.231
39. Wilder RT, Berde CB, Wolohan M, et al. Reflex sympathetic dystrophy in children. Clinical characteristics and follow-up of seventy patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74(6):910–919.
40. Badri T, Ben Jennet S, Fenniche S, et al. Reflex sympathetic dystrophy syndrome in a child. *Acta Dermatovenereol Alp Pannonica Adriat*. 2011;20(2):77–79.
41. Kachko L, Efrat R, Ben Ami S, et al. Complex regional pain syndromes in children and adolescents. *Pediatr Int*. 2008;50(4):523–527. doi: 10.1111/j.1442-200X.2008.02625.x
42. Martínez-Silvestrini JA, Micheo WF. Complex regional pain syndrome in pediatric sports: a case series of three young athletes. *Bol Asoc Med P R*. 2006;98(1):31–37.
43. Kryzhanovsky SA, Otteva EN. Relief of neuropathic pain with gabapentin in patients with rheumatic diseases. *Modern Problems of Rheumatology*. 2007;(3):50–52. EDN: PEXRFZ
44. Ruggeri SB, Athreya BH, Doughty R, et al. Reflex sympathetic dystrophy in children. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;(163):225–230.
45. Petje G, Radler C, Aigner N, et al. Treatment of reflex sympathetic dystrophy in children using a prostacyclin analog: preliminary results. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;(433):178–182. doi: 10.1097/01.blo.0000151877.67386.45
46. Brown S, Johnston B, Amaria K, et al. A randomized controlled trial of amitriptyline versus gabapentin for complex regional pain syndrome type I and neuropathic pain in children. *Scand J Pain*. 2016;13:156–163. doi: 10.1016/j.sjpain.2016.05.039
47. Cossins L, Okell RW, Cameron H, et al. Treatment of complex regional pain syndrome in adults: a systematic review of randomized controlled trials published from June 2000 to February 2012. *Eur J Pain*. 2013;17(2):158–173. doi: 10.1002/j.1532-2149.2012.00217.x
48. Zotkin EG. Complex regional pain syndrome: possibilities of antiresorptive drugs. *Effective pharmacotherapy*. 2014;(53):64–68. EDN: TGWXB
49. Kuznetsova NL, Yakovenko SP, Menzorova NV. Periarthral cryosympatodestruction in complex treatment CRBS (a Syndrome of Zudeka). *Ural Medical Journal*. 2010;(4):86–88. EDN: MVLNNJ
50. Zernikow B, Wager J, Brehmer H, et al. Invasive treatments for complex regional pain syndrome in children and adolescents: a scoping review. *Anesthesiology*. 2015;122(3):699–707. doi: 10.1097/ALN.0000000000000593
51. Donado C, Lobo K, Velarde-Álvarez MF, et al. Continuous regional anesthesia and inpatient rehabilitation for pediatric complex regional pain syndrome. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42(4):527–534. doi: 10.1097/AAP.0000000000000593
52. Sherry DD, Wallace CA, Kelley C, et al. Short- and long-term outcomes of children with complex regional pain syndrome type I treated with exercise therapy. *Clin J Pain*. 1999;15(3):218–223. doi: 10.1097/00002508-199909000-00009
53. Brooke V, Janselewitz S. Outcomes of children with complex regional pain syndrome after intensive inpatient rehabilitation. *PM R*. 2012;4(5):349–354. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.01.014
54. Takahashi Y, Tominaga T, Okawa K, et al. Recovery from acute pediatric complex regional pain syndrome type I after ankle sprain by early pharmacological and physical therapies in primary care: a case report. *J Pain Res*. 2018;11:2859–2866. doi: 10.2147/JPR.S164708

55. Berde CB, Lebel A. Complex regional pain syndromes in children and adolescents. *Anesthesiology*. 2005;102(2):252–255. doi: 10.1097/00000542-200502000-00003
56. Rastogi S, McCarthy KF. Complex pain in children and young people; part 2: management. *BJA Educ*. 2018;18(3):82–88. doi: 10.1016/j.bjae.2017.12.001
57. Kenis VM, Baidurashvili AG, Sapogovskiy AV, et al. Musculoskeletal injuries and pain in children involved in sports: a literature review. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2024;12(2):271–283. doi: 10.17816/PTORS633296
58. WHO Guidelines on the pharmacological treatment of persisting pain in children with medical illnesses. Geneva: World Health Organization; 2012.
59. Chang AK, Bijur PE, Esses D, et al. Effect of a single dose of oral opioid and nonopioid analgesics on acute extremity pain in the emergency department: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2017;318(17):1661–1667. doi: 10.1001/jama.2017.16190

ОБ АВТОРЕ

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

AUTHOR INFORMATION

Vladimir M. Kenis, MD, PhD, Dr. Sci. (Medicine), 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