

DOI: <https://doi.org/10.17816/ps860>

EDN: KQQFPE

# Подногтевой экзостоз пальцев стоп у детей и подростков: опыт лечения

С.Е. Транковский<sup>1, 2</sup>, М.Б. Грабовский<sup>1</sup>, В.Н. Алпатов<sup>1</sup>, В.Г. Процко<sup>3</sup>, А.А. Ахпашев<sup>2</sup>, В.Ю. Исаев<sup>1</sup>, С.В. Куранова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Детская городская клиническая больница святого Владимира, Москва, Россия;

<sup>2</sup> Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий, Москва, Россия;

<sup>3</sup> Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Подногтевой экзостоз, или костно-хрящевое разрастание в области ногтевой фаланги пальца стопы, травмирующее мягкие ткани, доставляет болезненные ощущения и затрудняет рост ногтевой пластины. Наиболее часто подногтевой экзостоз ошибочно принимают за выросший ноготь, особенно при локализации патологии в области I пальца стопы.

**Цели исследования** — оценка результатов лечения пациентов с подногтевым экзостозом пальцев стоп с выделением критериев диагностики остеохондром с подногтевой локализацией и дифференциальной диагностикой с другими поражениями ногтевых фаланг пальцев стоп.

**Методы.** За период 2023–2024 годов в травматолого-ортопедическом отделении № 2 ГБУЗ ДГКБ св. Владимира получили лечение 14 пациентов детского и подросткового возраста с костно-хрящевыми образованиями подногтевой пластины пальцев стоп (подногтевым экзостозом). До обращения в стационар пациенты наблюдались с диагнозом выросшего ногтя и получали лечение, в том числе хирургическое, в других лечебно-профилактических учреждениях.

**Результаты.** Патоморфологическое заключение «остеохондромы» получено по результатам гистологического исследования у всех прооперированных пациентов. Постоперационное наблюдение длительностью два года не выявило рецидивов роста и других осложнений, а также позволило сделать ряд обобщений. В частности, в случае рецидива выросшего ногтя после проведенного хирургического лечения рентгенограмму области интереса следует выполнять как минимум в двух взаимно перпендикулярных проекциях. Заподозрить подногтевой экзостоз и верифицировать диагноз можно по рентгенограмме пальцев. С целью определения полного объема образования показана компьютерная томография области интереса в предоперационном периоде.

**Заключение.** Редкость подногтевого экзостоза относительна — многое зависит от знаний врача и его настороженности в отношении данной патологии. Радикальное хирургическое удаление подногтевого экзостоза является единственным корректным и эффективным методом лечения костно-хрящевое разрастания. Только полное удаление образования предупреждает рецидив заболевания.

**Ключевые слова:** экзостоз (остеохондром) Дюпюитрена; хирургическое лечение; выросший ноготь; дети и подростки.

## Как цитировать:

Транковский С.Е., Грабовский М.Б., Алпатов В.Н., Процко В.Г., Ахпашев А.А., Исаев В.Ю., Куранова С.В. Подногтевой экзостоз пальцев стоп у детей и подростков: опыт лечения // Детская хирургия. 2025. Т. 29, № 4. С. In Press. DOI: 10.17816/ps860 EDN: KQQFPE

DOI: <https://doi.org/10.17816/ps860>

EDN: KQQFPE

# Subungual Exostosis of the Toe in Children and Adolescents: A Clinical Experience

Sergey E. Trankovskiy<sup>1, 2</sup>, Mikhail B. Grabovsky<sup>1</sup>, Valery N. Alpatov<sup>1</sup>, Victor G. Protcko<sup>3</sup>, Alexander A. Akhпасhev<sup>2</sup>, Vsevolod Yu. Isaev<sup>1</sup>, Sofya V. Kuranova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> St. Vladimir Children's City Clinical Hospital, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Federal Research and Clinical Center of Specialized Medical Care and Medical Technologies, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Subungual exostosis, or bone-cartilaginous overgrowth in the area of toe nail phalanx injures soft tissues, causes painful sensations and impedes the nail plate growth. Most often, subcutaneous exostosis is diagnosed, by mistake, as ingrown toe nail, especially when the pathology is localized in the area of the first toe.

**AIM:** To evaluate diagnostic and curative outcomes in patients with subungual exostosis of the toe. To identify criteria for the diagnostics of osteochondromas with subungual location in children and adolescents. To define differential diagnostics with other lesions of toe nail phalanges.

**METHODS:** 14 children and adolescents with osseocartilaginous formations of the subungual plate of the toe (subungual exostosis) were treated at the orthopedic and traumatologic department No 2 in the St. Vladimir Clinical Hospital in Moscow in 2023–2024. Before admission to our hospital, patients were diagnosed with ingrown toe nails and were treated accordingly, including surgical interventions, in other medical settings.

**RESULTS:** All patients operated in our hospital were diagnosed with “osteochondroma” as a result of histological examination and pathomorphological conclusion. Two-year postoperative follow-up revealed no growth recurrence and other complications, what allowed us to make a number of general comments. In particular, in the case of recurrences of ingrown toenails after surgical treatment, an X-ray of the area of interest should be performed, at least, in two mutually perpendicular projections. Subungual exostosis can be suspected and diagnosis can be verified by X-ray examination of fingers. In order to define a full volume of the formation, computed tomography of the area of interest in the preoperative period was done.

**CONCLUSION:** The rarity of subungual exostosis is relative — much depends on the doctor's knowledge and his alertness to this pathology. Radical surgical removal of subungual exostosis is the only correct and effective technique for treating bone and cartilage overgrowth. Only complete removal of the formation prevents the recurrence of the disease.

**Keywords:** exostosis (osteochondroma) Dupuytren; surgical treatment, ingrown toenail, children and adolescents.

## To cite this article:

Trankovskiy SE, Grabovsky MB, Alpatov VN, Protcko VG, Akhпасhev AA, Isaev VY, Kuranova SV. Subungual Exostosis of the Toes in Children and Adolescents: a Clinical Experience. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2025;29(4):In Press. DOI: 10.17816/ps860 EDN: KQQFPE

## ОБОСНОВАНИЕ

В 1817 году французский хирург Гийом Дюпюитрен (Guillaume Dupuytren) дал описание подногтевого экзостоза. Костно-хрящевое разрастание в области ногтевой фаланги пальца стопы, при котором травмируются мягкие ткани, доставляя болезненные ощущения и затрудняя рост ногтевой пластины, получило своё название по имени первооткрывателя — «экзостоз Дюпюитрена» [1].

В настоящее время костно-хрящевые экзостозы принято называть остеохондромой (Osteochondroma). Остеохондрома — доброкачественная хрящобразующая опухоль, возникающая из aberrантного субпериостального хряща, который растёт и созревает в соответствии с нормальным эндохондральным окостенением, при этом образование содержит костномозговые пространства, сообщающиеся с костью, и покрыто слоем зрелого гиалинового хряща. Остеохондромы могут быть единичными или множественными. Полиосальные формы экзостозной хондродисплазии описаны как генетические синдромы [2]. В международной классификации костно-хрящевых новообразований подногтевой экзостоз занимает отдельную группу — *Subungual exostosis* [3].

Литературные данные, а также результаты анализа амбулаторных карт пациентов на догоспитальном этапе свидетельствуют о том, что наиболее часто с экзостозом Дюпюитрена встречаются ортопеды и хирурги, ошибочно принимающие подногтевой экзостоз за вросший ноготь, особенно при локализации патологии в области I пальца стопы. Характерная симптоматика и рутинность патологии вросшего ногтя приводят к диагностическим ошибкам, в связи с чем пациенты могут подвергаться ряду необоснованных хирургических вмешательств и лечебных манипуляций, прежде чем будет установлена истинная причина заболевания. Однако даже при верификации диагноза не всегда в ходе одной операции удаётся устранить костно-хрящевое разрастание. Так, по данным литературы, рецидивы подногтевого экзостоза после хирургического лечения отмечены в 10% случаев, что связывают с неполным удалением образования [4].

*Onychocryptosis*, или вросший ноготь (*unguis incarnates*, *ingrown toenail*), является одной из наиболее частых причин обращения за хирургической помощью. Патология, распространённость которой среди населения составляет 3,4% и, по литературным данным, от 0,5% до 10% в структуре амбулаторной хирургической помощи, встречается во всех возрастных группах — от новорождённых до лиц пожилого возраста. В основе этиопатогенеза вросшего ногтя лежит генетическая предрасположенность — нарушение нормального роста ногтевой пластины, анатомическая диспропорция между ногтевой пластиной, ногтевым ложем и окружающими мягкими тканями. Дополнительными факторами, способствующими врастанию ногтевой пластины, являются деформация стоп и пальцев стопы, обувь нерациональной конструкции, гигиенические факторы, в числе которых неправильное обрезание ногтевой

пластины [5, 6]. Таким образом, мы считаем, что диагноз вросшего ногтя является наиболее конкурирующим в дифференциальной диагностике подногтевого экзостоза.

**Цель исследования** — оценка результатов лечения пациентов с подногтевым экзостозом пальцев стоп с выделением критериев диагностики остеохондромы с подногтевой локализацией и дифференциальной диагностикой с другими поражениями ногтевых фаланг пальцев стоп.

## МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Исследование одноцентровое наблюдательное ретроспективное сплошное когортное неослепленное.

### Критерии соответствия

**Критерии включения:** дети и подростки (возраст от дошкольного до 18 лет) с поражением ногтевых (дистальных) фаланг пальцев стопы (подногтевой экзостоз, морфологически подтверждённый как остеохондрома).

**Критерии не включения:** дети и подростки с поражением проксимальных, средних фаланг пальцев стоп или фаланг пальцев другой локализации.

**Критерии исключения:** дети и подростки с другими доброкачественными поражениями пальцев стоп.

### Условия проведения

Исследование выполнено на базе травматолого-ортопедического отделения № 2 ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы (ДГКБ св. Владимира) в период 2023–2024 годов.

### Описание медицинского вмешательства

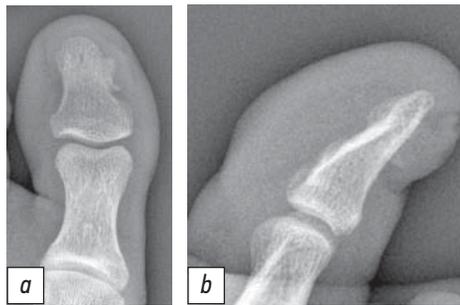
В предоперационном периоде все пациенты прошли клинический осмотр (рис. 1), который сопровождался рентгенографией области патологии в двух проекциях (рис. 2). Для уточнения границ подногтевого экзостоза обследование дополнялось компьютерной или конуснолучевой компьютерной томографией (рис. 3).

После рутинной предоперационной подготовки всем пациентам было выполнено хирургическое лечение в объёме полного удаления подногтевого экзостоза. Все операции проводили под наркозом, обезболивание — местная анестезия по Oberсту–Лукашевичу. Ногтевую пластину удаляли полностью, что в ряде случаев позволяло визуализировать образование в полном объёме; кожные доступы выполняли в зависимости от локализации подногтевого экзостоза (рис. 4). Резекцию патологического образования в пределах здоровых тканей (минус-ткань) выполняли только при полной визуализации подногтевого экзостоза. В случае кожных разрезов накладывали швы на кожу. Операцию завершали наложением асептической повязки с антисептиком, мази с антимикробным составом. Все



**Рис. 1.** Палец стопы с подногтевым экзостозом.

**Fig. 1.** Toe finger with subungual exostosis.



**Рис. 2.** Рентгенограмма пальца (a, b) пациента с подногтевым экзостозом в двух проекциях.

**Fig. 2.** Radiograph image of the finger (a, b) in a patient with subungual exostosis in two projections.



**Рис. 3.** Компьютерная томография пальцев пациента с подногтевым экзостозом.

**Fig. 3.** CT image of fingers in a patient with subungual exostosis.



**Рис. 4.** Вид пальца пациента с подногтевым экзостозом после удаления ногтевой пластины.

**Fig. 4.** View of the finger in a patient with subungual exostosis after nail plate removal.

удалённые образования отправляли на гистологическое исследование: во всех 14 случаях патоморфологическая картина соответствовала остеохондроме.

### Исходы исследования

Улучшение качества жизни прооперированных пациентов, включая отсутствие жалоб, полное восстановление двигательной активности, отсутствие рецидивов заболевания, отсутствие необходимости в повторном хирургическом лечении.

### Методы регистрации исходов

Регистрация клинических исходов производилась в электронной медицинской информационной системе путём фиксации данных объективного осмотра, данных рентгенограмм, данных компьютерной томографии, результатов патологоанатомических исследований операционного материала.

### Статистический анализ

Размер выборки предварительно не рассчитывался (определялся фактическим количеством пациентов, прооперированных по поводу подногтевого экзостоза пальцев стоп за период 2023–2024 годов).

Для статистической обработки использовали программное обеспечение Microsoft Excel 2019 (США). Определяли среднее арифметическое (стандартное отклонение), медиану (25; 75-й перцентили), 95% доверительный интервал (95% ДИ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Объекты (участники) исследования

Включённые в исследование пациенты детского и подросткового возраста с костно-хрящевыми образованиями подногтевой пластины пальцев стоп ( $n=14$ ; 4 мальчика и 10 девочек; средний возраст 13,3 года [минимальный — 3 года, максимальный — 17 лет]) до обращения

в стационар наблюдались в других лечебно-профилактических учреждениях, где получали лечение, в том числе хирургическое, по поводу вросшего ногтя. Подногтевой экзостоз имел следующую локализацию: на правой стопе в 6 случаях был поражён I палец, в 1 случае — III палец; на левой стопе в 4 случаях был поражён I палец, в 1 случае — II палец, в 2 случаях — IV палец.

Средний возраст пациентов при поражении I пальца стопы составил 14,6 года (минимальный — 12 лет, максимальный — 17 лет), для других пальцев стопы (II–IV) — 10,25 года (минимальный — 3 года, максимальный — 17 лет).

### Основные результаты исследования

Все пациенты выписаны на вторые сутки после операции в удовлетворительном состоянии под амбулаторное наблюдение.

В послеоперационном периоде пациенты наблюдались в течение двух лет. Жалоб, в том числе на болевой синдром, не отмечалось; форма дистальной фаланги пальца стопы косметически не пострадала; ногтевая пластина восстановилась полностью; случаев рецидива подногтевого экзостоза не было.

На основании хирургического опыта лечения подногтевого экзостоза в стационаре ДГКБ св. Владимира считаем возможным поделиться с коллегами следующими практическими рекомендациями:

- в предоперационном планировании с целью определения полного объёма образования показано проведение компьютерной томографии области интереса;
- радикальное хирургическое удаление подногтевого экзостоза является единственным корректным и эффективным методом лечения подногтевого экзостоза; в случае рецидива патологии вросшего ногтя после проведённого хирургического лечения рекомендуем выполнение рентгенограммы области интереса как минимум в двух взаимно перпендикулярных проекциях.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании не было пациентов с полиоссальной формой экзостозной хондродисплазии, подногтевой экзостоз был представлен единственным образованием, хотя мы и допускаем, что при полиоссальной форме экзостозной хондродисплазии возможно поражение ногтевых фаланг пальцев стоп [4].

Наиболее часто подногтевой экзостоз следует дифференцировать с таким заболеванием, как вросший ноготь.

Многопрофильность стационара ДГКБ св. Владимира, включая возможность совместного с ортопедами и хирургами общей практики обсуждения и ведения пациентов, позволяют нам обобщить материал клиники. Сотрудники отделения хирургии предоставили данные о количестве прооперированных пациентов по поводу вросшего ногтя за 2023–2024 годы, а также поделились своими клиническими наблюдениями. Так, клиническая картина вросшего ногтя складывается из признаков местного воспаления (гиперемия, отёк, повышение местной температуры, боль, нарушение функции) разной степени выраженности (кожа гиперемирована; боковые валики утолщаются и нарастают на ногтевую пластину, вызывая воспаление с выделениями, в том числе гноя из раны; разрастание грануляционной ткани в зоне ногтевого валика; вросшая часть ногтевой пластины ощущается как инородное тело). Хроническая травматизация и присоединение инфекции усугубляют развитие стойкого хронического воспаления (рис. 5). С патологией вросшего ногтя за 2023 год было прооперировано 266, за 2024 год — 259 пациентов детского и подросткового возраста. Таким образом, сопоставив и проанализировав данные о пациентах с вросшим ногтем и подногтевым экзостозом, мы хотим поделиться с коллегами своими наблюдениями (табл. 1).

Частота и рутинность такой патологии, как вросший ноготь, не позволяют настаивать на выполнении рентгенографии при обследовании и лечении пациентов. В то же время при рецидиве вросшего ногтя после хирургического лечения или при визуализации дополнительных костно-хрящевых структур во время хирургического лечения вросшего ногтя назначение рентгенографии пальцев стоп будет вполне уместным и, возможно, ключевым в верификации патологии.

Патогенез подногтевого экзостоза в настоящее время до конца не определён. Клиническая картина поражения ногтевых фаланг II–IV пальцев стоп проявляется у детей в более раннем возрасте, чем клинические симптомы подногтевого экзостоза ногтевой фаланги I пальца стопы, что свидетельствует о росте остеохондромы и, соответственно, нетравматическом характере патогенеза подногтевого экзостоза [4]. Данное предположение подтверждается одинаковым для всех случаев заключением морфологических исследований о выявленной остеохондроме.

Интересно также наблюдение, что у нас не было пациентов с подногтевым экзостозом V пальца стопы, хотя теоретически он должен травмироваться не реже, чем I палец стопы [1]. Факт травмы пальцев стоп невозможно категорически отвергать, даже если в анамнезе заболевания таковой не упоминается, однако мы не можем согласиться с коллегами, поясняющими пациентам и их родителям, что причиной подногтевого экзостоза является хроническая



**Рис. 5.** Вросший ноготь.  
**Fig. 5.** Ingrown nail.

**Таблица 1.** Сравнительная характеристика клинических признаков подногтевого экзостоза и вросшего ногтя

**Table 1.** Comparison of clinical signs of subungual exostosis and ingrown nail.

Показатель / Parameter	Подногтевой экзостоз / Subungual exostosis	Вросший ноготь / Ingrown nail
Околоногтевой валик / Periarticular roller	Не нарастает на ногтевую пластину / No growth on the nail plate	Боковые валики утолщаются и нарастают на ногтевую пластину / Lateral rollers got thickened and grew on the nail plate
Деформация ногтевой пластины и/или дистальной фаланги пальца стопы / Deformity of the nail plate and/or distal phalanx of the toe	Первична и зависит от локализации и размера образования / Primary and depends on formation location and size	Возможна; вторична на фоне активного воспалительного процесса / Possible, secondary to active inflammatory process
Симптомы воспаления / Symptoms of inflammation	Отсутствуют или вторичны на фоне травматизации прилежащих тканей изнутри и/или обувью — снаружи / Absent or secondary due to traumatization of adjacent tissues from the inside and/or by shoes from the outside.	Манифестация заболевания вместе с болевым синдромом / Manifestation of the disease along with pain syndrome
Болевой синдром / Pain syndrome	Вариабельный признак / Variable feature	Постоянный признак, интенсивность которого зависит от интенсивности воспалительных явлений / A permanent sign, the intensity of which depends on the intensity of inflammatory process.
Рентген / X-ray	Выявляет остеохондрому / Detects osteochondroma	Дополнительной костной тени нет / There is no additional bone shadow

травматизация (подногтевой экзостоз с локализацией I пальца стопы расценивался ими как следствие игры в футбол). Данная теория на примере наших пациентов неосостоятельна, так как подногтевой экзостоз наряду с I пальцем стопы поражал и другие пальцы стоп, также необязательно поражается палец ведущей стопы у правой: нами отмечен подногтевой экзостоз пальцев левой стопы.

Выбор хирургического доступа и объёма оперативного вмешательства — право хирурга, но мы не можем согласиться с рекламными публикациями об удалении подногтевого экзостоза без затрагивания ногтевой пластины. Сам термин «подногтевой экзостоз» указывает на то, что данное образование чаще всего в большей или меньшей степени локализуется под ногтевой пластиной. В ряде случаев удаление ногтевой пластины полностью обнажает образование и позволяет его удалить без дополнительных кожных разрезов, в то же время ногтевая пластина во всех случаях полностью регенерирует.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Редкость патологии подногтевого экзостоза относительна и зависит от знания врача о возможной патологии. Наш опыт и опыт коллег указывают на случаи выявления подногтевого экзостоза любого пальца стопы, за исключением V. Настороженность в отношении диагноза подногтевого экзостоза, а также наличие клинического опыта помогают заподозрить костно-хрящевой экзостоз и верифицировать диагноз, выполнив рентгенографию пальцев. Только полное удаление образования предупреждает рецидив подногтевого экзостоза. Проведение компьютерной томографии области образования позволяет определить полный объём образования и снизить тем самым риск рецидива.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** С.Е. Транковский, М.Б. Грабовский, В.Н. Алпатов, В.Ю. Исаев, С.В. Курасова — лечение пациентов, обработка и обсуждение результатов исследования, написание текста статьи; В.Г. Процко, А.А. Ахпашев — поисково-аналитическая работа, обсуждение результатов исследования, написание текста статьи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Letts M, Davidson D, Nizalikh E. Subungual exostosis: diagnosis and treatment in children. *J Trauma*. 1998;44(2):346–349. doi: 10.1097/00005373-199802000-00020
- Rogozhin DV, Bulycheva IV, Kushlinsky NE, et al. Osteochondroma in children and adolescents. *Archive pathology*. 2015;77(3):37–40. doi: 10.17116/patol201577337-40 EDN: UJXCEV
- Choi JH, Ro JY. The 2020 WHO classification of tumors of bone: an updated review. *Adv Anat Pathol*. 2021;28(3):119–138. doi: 10.1097/PAP.000000000000293
- Li H, Li H, Qi X, et al. Clinical diagnosis and treatment of subungual exostosis in children. *Front Pediatr*. 2022;10:1075089. doi: 10.3389/fped.2022.1075089
- Kas'yan AR, Sataev VU, Alyangin VG. A. Winograd surgery for ingrown nails in children. *Bashkortostan medical journal*. 2019;14(4):53–57. EDN: SQQFSQ
- Malkov IS, Korobkov VN, Filippov VA, Tagirov MR. Relapses of ingrown toenail: causes and treatment features. *Ambulatory surgery*. 2021;18(1):135–143. doi: 10.21518/1995-1477-2021-18-1-135-143 EDN: TIRRT0

**Этическая экспертиза.** Исследование одобрено локальным этическим комитетом ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы (выписка из протокола от 26.03.2025). Все участники/родители участников исследования подписали форму информированного добровольного согласия до включения в исследование.

**Источники финансирования.** Отсутствуют.

**Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

**Оригинальность.** При проведении исследования и создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

**Доступ к данным.** Редакционная политика в отношении совместного использования данных к настоящей работе неприменима, данные могут быть опубликованы в открытом доступе.

**Генеративный искусственный интеллект.** При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовались.

**Рассмотрение и рецензирование.** Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента и научный редактор издания.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contributions.** S.E. Trankovskiy, M.B. Grabovsky, V.N. Alpatov, V.Y. Isaev, S.V. Kurasova, patient treatment, processing and discussion of research results, writing the text of the article; V.G. Protsko, A.A. Akhpashev, search and analytical work, discussion of research results, writing the text of the article. Thereby, all authors provided approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

**Ethics approval.** The research protocol was approved by the local ethics committee of the St. Vladimir Children's City Clinical Hospital subordinate to the Healthcare Department of Moscow (extract from the protocol dated 03/26/2025). All participants/parents of the study participants signed an informed voluntary consent form prior to inclusion in the study.

**Funding sources.** No funding.

**Disclosure of interests.** The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

**Statement of originality.** The authors did not utilize previously published information (text, illustrations, data) in conducting the research and creating this paper.

**Data availability statement.** The editorial policy regarding data sharing does not apply to this work, data can be published as open access.

**Generative AI.** Generative AI technologies were not used for this article creation.

**Provenance and peer-review.** This paper was submitted to the journal on an initiative basis and reviewed according to the usual procedure. Two external reviewers and the scientific editor of the publication participated in the review.

## ОБ АВТОРАХ

**\* Транковский Сергей Евгеньевич;**

адрес: Россия, 107014, Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3;  
ORCID: 0000-0002-7118-8528;  
eLibrary SPIN: 5017-4839;  
e-mail: doctseort@yandex.ru

**Грабовский Михаил Борисович**, канд. мед. наук;

e-mail: orthoped63@yandex.ru

**Процко Виктор Геннадьевич**, д-р мед. наук;

ORCID: 0000-0002-5077-2186;  
e-mail: 89035586679@mail.ru

**Алпатов Валерий Николаевич**, канд. мед. наук;

e-mail: v.alpatov@66mail.ru

**Ахпашев Александр Анатольевич**, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0002-2938-5173;  
eLibrary SPIN: 9965-1828;  
e-mail: akhpashev@gmail.com

**Исаев Всеволод Юрьевич;**

e-mail: isaevvy1@zdrav.mos.ru

**Куранова Софья Виленовна;**

e-mail: kuranovasv@zdrav.mos.ru

## AUTHORS' INFO

**\* Sergey E. Trankovskiy;**

address: 1/3 Rubtsovsko-Dvortsovaya st, Moscow, Russia, 107014;  
ORCID: 0000-0002-7118-8528;  
eLibrary SPIN: 5017-4839;  
e-mail: doctseort@yandex.ru

**Mikhail B. Grabovsky**, MD, Cand. Sci. (Medicine);

e-mail: orthoped63@yandex.ru

**Victor G. Protcko**, MD, Dr. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0002-5077-2186;  
e-mail: 89035586679@mail.ru

**Valery N. Alpatov**, MD, Cand. Sci. (Medicine);

e-mail: v.alpatov@66mail.ru

**Alexander A. Akhpashev**, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0002-2938-5173;  
eLibrary SPIN: 9965-1828;  
e-mail: akhpashev@gmail.com

**Vsevolod Yu. Isaev;**

e-mail: isaevvy1@zdrav.mos.ru

**Sofya V. Kuranova;**

e-mail: kuranovasv@zdrav.mos.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author