

**КОСТНЫЕ КИСТЫ У ДЕТЕЙ**

<sup>1</sup>Хотим О. А. (olgasergey89@gmail.com), <sup>1</sup>Аносов В. С. (aviktor8@gmail.com),  
<sup>2</sup>Сычевский Л. З. (leosych@gmail.com)

<sup>1</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

<sup>2</sup>УЗ «Гродненская областная детская клиническая больница», Гродно, Беларусь

*Цель исследования – выполнение анализа зарубежной и отечественной литературы, посвященной проблеме костных кист у детей, структурирование полученной информации (этиология, патогенез, классификация, клиника, диагностика и лечение костных кист), которая будет полезна практикующему специалисту и может быть использована в учебном процессе.*

**Ключевые слова:** костная киста, первичное костное образование, детский возраст

Костная киста – это псевдокиста, остеолитическое образование, возникающее преимущественно в детском возрасте (5-15 лет). Костные кисты занимают третье место среди всех первичных костных образований [1]. Любая кость может быть вовлечена в патологический процесс, но наиболее часто костные кисты возникают в проксимальном отделе плечевой (более 50%) и бедренной кости (25%) [1-3]. Костные кисты в большей степени встречаются у лиц мужского пола (2:1) [1, 2, 4, 5].

Одним из первых исследователей, кто указал на существование костной кисты, был Dupuytren (1833 г.), а подробно описал данную патологию Рудольф Вирхов (1876 г.), который рассматривал костную кисту как «распадающуюся энхондрому» [3]. Согласно Международной гистологической классификации костных опухолей (ВОЗ, 1993 г.), «костная киста относится к опухолеподобному процессу и определяется как полость, заполненная жидкостью с выстилкой различной толщины, состоящей из соединительной ткани и единичных гигантских клеток» [3, 6].

**Этиология и патогенез костных кист**

Достоверная причина возникновения костных кист на сегодняшний день неизвестна. Существует множество теорий, хотя большинство из них не являются достаточно обоснованными.

Авторы первых работ, в которых впервые описан этиопатогенез костных кист, – Lichtenstein и Mirra. Lichtenstein предполагал, что костная киста является результатом локального нарушения оссификации в метафизарной области во время роста ребенка. Mirra описывал костную кисту как образование, возникающее в результате «захвата» синовиальной ткани в раннем младенческом возрасте, а возрастающее давление, появляющееся вторично из-за секреции самой синовиальной ткани, ведет к росту патологического очага [5].

Теория «фиброзного остита», предложенная Recklinghausen в 1891 г., заключалась в том, что природа возникновения костных кист имеет воспалительный характер с последующим остеолитом, опухолевидным разрастанием фиброзной и гигантоклеточной ткани. В первой половине XX в. А. И. Абрикосов и Stenholm отвергли теорию «фиброзного остита» и предложили остеодистрофическую теорию происхождения кост-

ных кист, согласно которой дистрофические изменения костных структур сопровождаются их остеокластическим лизисом и последующим разрастанием соединительной ткани. Спустя несколько десятилетий группа ученых во главе с Н. L. Jaffe выдвинула свою теорию происхождения костных кист. Исследователи полагали, что причиной возникновения кисты является кровоизлияние в костномозговую полость или в губчатый слой кости, вызванное травмой. Следствие этого – изменение внутрикостной гемодинамики, затруднение оттока крови из кости, повышение внутрикостного давления и трофические нарушения с развитием локальной резорбции костной ткани.

Наряду с воспалительной, остеодистрофической и травматической существовала и сосудистая теория. Ее основоположник G. Engel предполагал, что костная киста возникает в результате кровоизлияния в костную ткань в результате нарушения целостности сосудистой стенки нетравматического генеза. В это же время Л. П. Кузьмина высказала мнение, что костные кисты образуются в результате резорбции костной ткани из-за чрезмерного развития метаэпифизарной сети сосудов.

Позднее J. Cohen выдвинул гипотезу, согласно которой на метафизарной поверхности росткового хряща нарушается остеогенез, одновременно с этим происходит интенсивная резорбция костной ткани, которая сопровождается разрастанием фиброзной ткани, что в свою очередь приводит к нарушению кровотока в венозных сосудах [6]. В результате возникает венозная обструкция и нарушается дренаж интерстициальной жидкости в быстро растущей кости. В основе данной гипотезы лежит тот факт, что химический состав жидкого содержимого костной кисты схож с составом сыворотки крови [5]. Теории происхождения костных кист, в основе которой лежат сосудистые нарушения, придерживались и отечественные ученые В. О. Маркс, А. П. Бережный и др. [6].

Некоторые исследователи рассматривали костную кисту как одну из фаз течения гигантоклеточной опухоли, другие считали ее доброкачественной опухолью, третьи относили это заболевание к дистрофическим и диспластическим процессам [7]. Основоположники диспластической теории – G. J. Gareau и С. F.

Gregory (1954 г.). Они утверждали, что костная киста возникает из-за нарушения роста кости в длину. Позднее С. Т. Зацепин (1990 г.) выдвинул предположение, что костная киста является следствием особой формы дисплазии зоны роста, в результате которой развивается патологический процесс [6]. Гудушаури М. О. (1991 г.) указывал, что первичным в процессе дистрофии является генетический фон – соединительнотканная дисплазия. Его многомерно-генетический анализ показал, что в процессе возникновения костных кист участвуют средовые и генетические факторы. На генотип дисплазии наслаиваются факторы, угнетающие нормальный эмбриогенез и снижающие иммунный барьер плода. Эти факторы выполняют роль провоцирующих агентов, создающих «толчок», который и направляет состояние дисплазии в процесс дистрофии [7]. Представителями генетической теории также является группа бразильских ученых во главе с Vayego [6, 8].

На сегодняшний день ведущей причиной возникновения костных кист считается дистрофический процесс, развитие которого связывают с гемодинамическими расстройствами [3, 5, 7], с нарушением оттока интерстициальной жидкости в метафизарном отделе быстро растущей детской кости в результате порока сосудистой сети. Локальные расстройства гемодинамики приводят к повышению внутрикостного давления на ограниченном участке кости с вовлечением окружающих кровеносных сосудов и формированием полости, заполненной артериальной, венозной кровью либо серозной, серозно-геморрагической жидкостью с высокой фибринолитической активностью [7].

#### **Классификация костных кист**

Костные кисты подразделяют на аневризмальные и солитарные. При этом солитарные и аневризмальные кисты имеют общую природу, однако в аневризмальных кистах патологический процесс протекает более бурно, обуславливая и более яркую клиническую картину и, соответственно, большие трудности в лечении [7].

Солитарная костная киста представляет собой полость, заполненную прозрачной, желтоватой жидкостью или кровью, выстланная оболочкой. Содержимое кисты представляет собой простагландины, свободные радикалы кислорода, интерлейкины, цитокины, металлопротеины, каждый из которых может вызывать костную резорбцию. Внутренняя выстилка костной кисты, по данным разных авторов, варьирует от 1 до 2,5-3 мм толщиной. Выстилка состоит преимущественно из фибробластов, в меньшей степени из эндотелиальных клеток. Углубляясь, она состоит из фиброваскулярной ткани с фрагментами незрелой костной ткани, остеокластов в виде гигантских клеток, мезенхимальных клеток и лимфоцитов [2, 7, 9, 10]. Солитарная костная киста преимущественно встречается в подростковом возрасте с преобладанием мужского пола. Она локализуется главным образом в проксимальном метафизе плечевой и бедренной костей.

Аневризмальная костная киста характеризуется как обширное остеокластическое поражение, состоящее из заполненных кровью полостей разного размера, разделенных соединительнотканными перегородками, содержащими трабекулы кости, остеоида и остеокластические гигантские клетки. Аневризмальная киста чаще встречается в дошкольном возрасте, локализуясь в метафизах и диафизах длинных костей, а также в позвонках [12-15].

Отдельно в классификации костных кист выделяется юкстаартикулярная костная киста, которая представляет собой доброкачественное кистозное, многополостное образование, заполненное фиброзной тканью с обширными мукоидными изменениями, располагающееся в субхондральном отделе кости прилежащем к суставу. Юкстаартикулярная киста диагностируется у средневозрастной группы пациентов, характеризуется поражением дистального метаэпифиза плечевой и большеберцовой кости [12].

Волков М. В. и соавторы (1985-1992 гг.), Черкери Ю. Э. (1999 г.) в зависимости от степени вовлечения костной ткани в патологический процесс предлагают классифицировать костные кисты у детей на пассивные, активные и аневризмальные. Наиболее «агрессивными» являются аневризмальные кисты, при которых полость заполнена артериальной кровью, имеется сообщение кисты с артериальным руслом через а. nutriticia. При пункции такой кисты отмечается высокое внутрикостное давление (300-500 мм водн. ст.). Полость активной кисты содержит венозную кровь, пассивной – серозную жидкость. Внутрикостное давление этих кист низкое (от 0 до 200 мм водн. ст.) [7].

#### **Клинические проявления костных кист**

Костные кисты наиболее активны в период роста скелета, часто протекают бессимптомно [1, 2, 4] и могут быть выявлены случайно при выполнении рентгенограмм по какой-либо другой причине.

Клинические проявления костной кисты зависят от локализации, стадии патологического процесса, формы и величины кисты, степени разрушения кости.

При локализации патологического процесса в длинных трубчатых костях боль носит распирающий, давящий характер, что обусловлено прогрессивным ростом кисты, вздутием кости, истончением кортикальной пластинки, растяжением и истончением надкостницы. Локально может появиться припухлость с тенденцией к увеличению в размере, изменение контуров пораженного сегмента конечности. Может определяться также уменьшение объема движений в смежном суставе, развитие контрактуры. При пальпации выявляется припухлость плотной консистенции, исходящая из кости и не спаянная с кожей. Местная температура обычно не повышена. Значительных размеров киста, оттесняя мягкие ткани, может располагаться близко к кожному покрову. При этом кожа приобретает красноватую окраску с легким цианотичным от-

тенком, иногда появляется сосудистый рисунок. В подобных случаях местная температура повышается на 1-2°C.

Резорбтивный процесс, происходящий внутри кисты, приводит к уменьшению массы костной ткани, следствием чего является уменьшение механической прочности кости, что в свою очередь ведет к возникновению патологического перелома [7]. Чаще всего возникновение патологического перелома является поводом обращения за медицинской помощью [1-5].

По выраженности клинической симптоматики А. П. Бережный (1985 г.) разделил кисты на активные, теряющие активность и латентные (пассивные). Активные кисты чаще всего встречаются у детей раннего, дошкольного и младшего школьного возраста, локализуются в метафизе у зоны роста, проявляются умеренно выраженным болевым синдромом, припухлостью и возникновением патологического перелома. Теряющие активность кисты встречаются у детей младшего школьного и старшего школьного возраста, протекают бессимптомно или с вялой клинической симптоматикой, диагностируются после патологического перелома. Латентные (пассивные) кисты наблюдаются у детей старшего школьного возраста, выявляются случайно или в результате патологического перелома диафиза кости [6].

#### **Методы диагностики костных кист**

На сегодняшний день основной метод диагностики костных кист – рентгенологический метод исследования. На рентгенограммах костная киста представляет собой центрально расположенное литическое образование с четкой границей. Киста может расширяться от центра к периферии, концентрически, но никогда не пенетрирует кортикальный слой. Выступающие внутрь костные септы могут придавать ей вид многокамерной. Периостальной реакции не наблюдается [1, 2, 4, 16].

Патогномоничными рентгенологическими признаками патологического перелома, возникшего на фоне костной кисты, является «fallen fragments», заключающийся в проекционном выявлении мелких костных фрагментов внутри самого костного очага, а также признак «восходящего пузыря», представляющий собой наличие пузырька газа на независимом расстоянии от литического костного края после патологического перелома.

Согласно рентгенологической классификации костных кист, предложенной А. П. Бережным, различают следующие фазы течения патологического процесса. Первая – «фаза остеолита», которая характеризуется массивным разрушением губчатого вещества метафиза, контактом кистозной полости с эпифизарным ростковым хрящом, резким истончением кортикального слоя кости, его вздутием. Целостность кортикальной костной пластинки не нарушена. Отсутствует кортикальная пластинка, отграничивающая полость кисты от костномозгового канала. Продолжительность данной фазы

составляет 8-12 месяцев. Затем следует «фаза отграничения», в которой костная киста локализуется в метадиафизе, отсутствует контакт с эпифизарным ростковым хрящом, характерен ячеистый рисунок (очаги просветления), умеренное «вздутие» кости, отграничение полости кисты кортикальной пластинкой от костномозговой полости. Продолжительность данной фазы – 6-8 месяцев. Заключительной является «фаза восстановления», когда киста локализуется в области диафиза, характерна полная изоляция от костномозговой полости кортикальной пластинкой, отмечается уменьшение объема кисты [3, 6].

Контрастная кистография – важный диагностический метод, дополняющий стандартное рентгенологическое исследование. Кистография позволяет определить истинные границы патологического процесса, дифференцировать его от очага фиброзной дисплазии, в ряде случаев подтвердить целостность кортикальной пластинки [7].

Ультрасонография при костных кистах позволяет выявить изменение формы поверхности кости, деформацию надкостницы, конфигурацию и размеры полостного образования, структуру содержимого по плотности. В то же время следует отметить, что ультразвуковое исследование по своей информативности при костных кистах уступает рентгенологическим методам, но полезно в качестве дополнительного метода исследования [6].

Компьютерная томография позволяет четко локализовать границы костной кисты, определить количество микрополостей, провести дифференциальную диагностику, увидеть характерный для аневризмальной костной кисты "сотый" характер. С помощью компьютерной томографии можно косвенно, по плотности жидкостного содержимого определить активность каждой из микрополостей. Плотность содержимого аневризмальной и активной костной кисты соответствует плотности крови (16-24 единицы Хаундсвилда), а плотность содержимого пассивной костной кисты составляет 6-12 единиц, что соответствует плотности серозной жидкости. Магнитно-резонансная томография дополняет компьютерную томографию, позволяет более точно оценить структуру кисты, ее взаимоотношение с окружающими тканями, определить наличие соединительнотканых и костных перегородок [3, 7, 14].

Полифазная остеосцинтиграфия показана не только в случае дифференциальной диагностики, но и для определения активности течения патологического процесса, для оценки прогностических критериев при рецидиве костной кисты после хирургического лечения [6].

Рядом ученых при проведении биохимического исследования крови и содержимого костной кисты было установлено, что по качественному составу содержимое костных кист не отличалось от химического состава сыворотки крови. Однако по ряду показателей были обнаружены количественные различия, зависящие от стадии развития кисты. Прежде всего, отмечены различия

в протеолитической и фосфатазной активности. Так, общая протеазная активность и активность кислой фосфатазы в содержимом активных кист были достоверно выше, чем в пассивных. Кроме того, в активных кистах отмечены и максимальные значения концентрации молочной кислоты. В содержимом кист по мере ремоделирования костной полости увеличивалась концентрация общего белка. Содержание продуктов деградации органического костного матрикса (глюкуроновой кислоты) было наибольшим в кистах, теряющих активность. Полученные результаты могут быть использованы в дифференциальной диагностике при определении стадий развития кист.

Представленные данные согласуются с концепцией патогенеза кистозных повреждений костей, согласно которой в основе развития кист лежат гемодинамические нарушения микроциркуляторного русла костной ткани, связанные с нарушением венозного оттока. Развивая далее эту концепцию и основываясь на полученных результатах, можно предположить, что нарушение оттока приводило к повышению внутрикостного давления и инфильтрации сыворотки крови в костномозговые каналы. При нарушении венозного оттока в инфильтрате накапливались кислые продукты обмена, падение рН создавало оптимальные условия для локального разрушения костной ткани, основными эффекторами чего становились лизосомальные ферменты (протеазы и фосфатазы). В результате в образующейся полости кисты начинали накапливаться продукты деградации костной ткани. В дальнейшем эти метаболиты выходили в кровь, что приводило к повышению их уровня в сыворотке крови [17].

#### **Методы лечения костных кист**

Показания для хирургического лечения костных кист: размер кисты (более 2/3 поперечника кости), локализация в нагружаемой области, высокий риск патологического перелома, выраженный продолжающийся болевой синдром и возраст «молодой взрослый» [2, 4].

Главной ошибкой в концепции лечения костных кист у детей является утверждение, что наличие патологического перелома может привести к самостоятельному закрытию костной кисты. Однако большинство исследований показывают, что костные кисты спонтанно заживают после патологического перелома менее чем в 5% случаев [3, 5, 16, 18].

Известен радикальный способ хирургического лечения костных кист у детей, заключающийся в проведении кюретажа патологического участка с костной пластикой [7, 8, 13, 19]. Весомый недостаток способа в том, что данная костно-пластическая операция – травматичная, высока вероятность повреждения сосудисто-нервных образований, при этом перестройка больших по размеру трансплантатов – это длительный процесс, анализ отдаленных послеоперационных

результатов указывает на высокий процент развития укорочений, ложных суставов, деформаций [3, 7-9, 20].

В последние годы наметился явный перевес сторонников пункционных методов лечения костных кист. Пункция и инъекция стероидов были предложены в качестве лечения костных кист в 1979 г. Scaglietti и соавт. В основе лечения лежит простангландиновый эффект и снижение давления в кисте. Как правило, количество пункций с введением препарата находится в диапазоне от 2 до 5. Минимальным числом для закрытия костной кисты считается 3 инъекции [5]. Хотя некоторые авторы утверждают, что если после трех инъекций не наступает выздоровления, необходимо выполнять кюретаж и костную пластику [2].

Применение серий пункций со стероидными инъекциями на сегодняшний день является наиболее популярным методом лечения, т. к. данная процедура проста в исполнении, исключено повреждение эпифиза кости, минимальный послеоперационный рубец, пациент может вернуться к обычному образу жизни вскоре после операции [3, 5, 9, 21, 22]. Однако положительный эффект от пункционного метода с использованием стероидов, по данным разных авторов, варьирует от 40 до 80% [5,9]. К недостаткам данного метода относят многократность пункций, высокий процент рецидивов, побочное действие на организм ребенка со стороны стероидов, системный ответ на стероиды (синдром Кушинга) [5].

Другими веществами, используемыми для перкутанного лечения костных кист, является аутогенный костный мозг, деминерализованный костный матрикс, гидроксипатит, кальция сульфат, кальция фосфат [2, 23].

#### **Выводы**

Костная киста – это псевдокиста, остеолитическое образование, возникающее преимущественно в детском возрасте, занимает 3 место среди всех первичных костных образований. Ведущей причиной появления патологии считается дистрофический процесс в результате локального расстройства гемодинамики, что приводит к формированию полости, заполненной жидкостью с фибринолитической активностью. Клинические проявления кисты зависят от ее формы, величины, локализации, стадии патологического процесса, степени разрушения кости. Скрининговый метод диагностики костной кисты – рентгенологический, а компьютерная томография может быть использована для верификации диагноза. Показания для хирургического лечения – размер кисты (более 2/3 поперечника кости), локализация в нагружаемой области, риск патологического перелома, болевой синдром и возраст «молодой взрослый». Существует два основных метода хирургического лечения костной кисты: радикальный (кюретаж патологического участка с костной пластикой) и пункционный.

## Литература

- Pediatric Orthopedics in Practice / F. Hefti [et al.]. – Berlin : Springer, 2007. – 781 p. – doi: 10.1007/s11832-007-0026-4.
- Canale, S. T. Campbells operative orthopedics / S. T. Canale, J. H. Beaty ; ed. K. Daugherty. – 12th ed. – Philadelphia : Elsevier Mosby, 2013. – 4637 p.
- Вердиев, Ф. В. Кисты костей у детей и подростков (обзор литературы) / Ф. В. Вердиев // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2014. – № 2. – С. 135-140.
- Lovell and Winters pediatric orthopedics / eds: S. L. Weinstein, J. M. Flynn. – 7th ed. – Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, a Wolters Kluwer business, 2014. – 1960 p.
- John, A. Tachdjians Pediatric Orthopaedics: From the Texas Scottish Rite Hospital for Children / A. John, J. A. Herring ; ed. J. A. Herring. – 5th ed. – Philadelphia : Elsevier Saunders, 2014. – 2479 p.
- Поздеев, А. П. Солитарные костные кисты у детей / А. П. Поздеев, Е. А. Белоусова // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2017. – Т. 5, № 2. – С. 65-74. – doi: 10.17816/PTORS5265-74.
- Сподарь, Д. В. Малоинвазивные технологии в хирургическом лечении дистрофических костных кист у детей с использованием высокоинтенсивного расфокусированного лазерного излучения : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.35 / Д. В. Сподарь. – Челябинск, 2004. – 166 л.
- Miu A. Etiological aspects of solitary bone cysts: comments regarding the presence of the disease in two brothers. Is the genetic theory sustainable or is it pure coincidence? – Case report / A. Miu // Journal of medicine and life. – 2015. – Vol. 8 (4). – P. 509-512.
- Solitary bone cyst: a comparison of treatment options with special reference to their long-term outcome / F. Traub [et al.] // BMC Musculoskeletal Disorders. – 2016. – Vol. 17. – P. 162. – doi: 10.1186/s12891-016-1012-0.
- Predictive characteristic of simple bone cyst treated with curettage and bone grafting / P. Flont [et al.] // BMC Musculoskeletal Disorders. – 2015. – Vol. 16. – P. 350. – doi: 10.1186/s12891-015-0797-6.
- Aneurysmal bone cyst primary. About eight pediatric cases: Radiological aspects and review of the literature / M. Boubbou [et al.] // Pan African Medical Journal. – 2013. – Vol. 15. – P. 111. – doi: 10.11604/pamj.2013.15.111.2117.
- Демичев, Н. П. Диагностика и криохирургия костных кист / Н. П. Демичев, А. Н. Тарасов. – Москва : МЕДпресс-информ, 2005. – 144 с.
- Surgical Treatment of an Aneurysmal Bone Cyst with Avascular Bone Graft / A. Ulici [et al.] // Chirurgia. – 2017. – Vol. 112 (2). – P. 172-177. doi: 10.21614/chirurgia.112.2.172.
- Mascard E. Bone cysts: unicameral and aneurysmal bone cyst / E. Mascard, A. Gomez-Brouchet, K. Lambot // Orthopedics and Traumatology: Surgery and Research. – 2015. – Vol. 101, suppl. 1. – P. 119-127. – doi: 10.1016/j.otsr.2014.06.031.
- Aneurysmal bone cyst-clinical and morphological aspects / R. Radulescu [et al.] // Romanian Journal of Morphology and Embryology. – 2014. – Vol. 55 (3). – P. 977-981.
- Clinical factors affecting pathological fracture and healing of unicameral bone cysts / H. Urakawa [et al.] // BMC Musculoskeletal Disorders. – 2014. – Vol. 15. – P. 159. – doi: 10.1186/1471-2474-15-159.
- Особенности химического состава содержимого костных кист в зависимости от стадии их развития / М. В. Стогов [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. – 2012. – № 11. – С. 21-22.
- Does fracture affect the healing time or frequency of recurrence in a simple bone cyst of the proximal femur? / S. M. Cha [et al.] // Clinical Orthopedics and Related Research. – 2014. – Vol. 472 (10). – P. 3166-3176. – doi: 10.1007/s11999-014-3768-6.
- Treatment of pathological fractures due to simple bone cysts by extended curettage grafting and intramedullary decompression / B. Erol [et al.] // Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. – 2015. – Vol. 49 (3). – P. 288-296. – doi: 10.3944/AOTT.2015.14.0108.
- Unicameral (simple) and aneurysmal bone cysts: the effect of insufficient curettage on recurrence / S. Celik [et al.] // Pan African Medical Journal. – 2016. – Vol. 24. – P. 311. – doi: 10.11604/pamj.2016.24.311.9624.
- Comparison of titanium elastic intramedullary nailing versus injection of bone marrow in treatment of simple bone cysts in children: a retrospective study / W. Li [et al.] // BMC Musculoskeletal Disorders. – 2016. – Vol. 17 (1). – P. 343. – doi: 10.1186/s12891-016-1184-7.
- Flont P. Factors predictive of positive response to steroid therapy in simple bone cysts: an old trick that still works / P. Flont, M. Kolacinska-Flont, K. Niedzielski // International Orthopedics. – 2013. – Vol. 37 (8). – P. 1519-1525. – doi: 10.1007/s00264-013-1912-7.
- Determining the best treatment for simple bone cyst: a decision analysis / S. Y. Lee [et al.] // Clinics in Orthopedic Surgery. – 2014. – Vol. 6 (1). – P. 62-71. – doi: 10.4055/cios.2014.6.1.62.

## References

- Hefti F, Brunner R, Freuler F, Hasler C, Jundt G. Orthopedics in Practice. Berlin: Springer; 2007. 781 p. doi: 10.1007/s11832-007-0026-4.
- Canale ST, Beaty JH; Daugherty K, ed. Campbells operative orthopedics. 12th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2013. 4637 p.
- Verdiev FV. Kisty kostej u detej i podrostkov (obzor literatury). *Ortopedija, travmatologija i protezirovanie* [Orthopaedics, traumatology and prosthetics]. 2014;2:135-140. (Russian).
- Weinstein SL, Flynn JM, eds. Lovell and Winters pediatric orthopedics. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, a Wolters Kluwer business; 2014. 1960 p.
- John A, Herring JA; Herring JA, ed. Tachdjians Pediatric Orthopaedics: From the Texas Scottish Rite Hospital for Children. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. 2479 p.
- Pozdeev AP, Belousova EA. Solitarnye kostnye kisty u detej [Solitary bone cysts in children]. *Ortopedija, travmatologija i vosstanovitel'naja hirurgija detskogo vozrasta* [Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery]. 2017;5(2):65-74. doi: 10.17816/PTORS5265-74. (Russian).
- Spodar DV. Maloinvazivnye tehnologii v hirurgicheskom lechenii distroficheskikh kostnyh kist u detej s ispolzovaniem vysokointensivnogo rasfokusirovannogo lazernogo izluchenija [dissertation]. [Chelyabinsk]: Cheljabinskij gosudarstvennyj institut lazernoj hirurgii; 2004. 166l. (Russian).
- Miu A. Etiological aspects of solitary bone cysts: comments regarding the presence of the disease in two brothers. Is the genetic theory sustainable or is it pure coincidence? – Case report. *Journal of medicine and life*. 2015;8(4):509-512.

9. Traub F, Eberhardt O, Fernandez FF, Wirth T. Solitary bone cyst: a comparison of treatment options with special reference to their long-term outcome. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016;17:162. doi: 10.1186/s12891-016-1012-0.
10. Flont P, Malecki K, Niewola A, Lipczyk Z, Niedzielski K. Predictive characteristic of simple bone cyst treated with curettage and bone grafting. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2015;16:350. doi: 10.1186/s12891-015-0797-6.
11. Boubbou M, Atarraf K, Chater L, Afifi A, Tizniti S. Aneurysmal bone cyst primary. About eight pediatric cases: Radiological aspects and review of the literature. *The Pan African Medical Journal*. 2013;15:111. doi: 10.11604/pamj.2013.15.111.2117.
12. Demichev NP, Tarasov AN. Diagnostika i kriohirurgija kostnyh kist. Moscow: MEDpres-inform; 2005. 144 p. (Russian).
13. Ulici A, Nahoi C, Carp M, Fodor I, Dinu C. Surgical Treatment of an Aneurysmal Bone Cyst with Avascular Bone Graft. *Chirurgia*. 2017;112(2):172-177. doi: 10.21614/chirurgia.112.2.172.
14. Mascard E, Gomez-Brouchet A, Lambot K. Bone cysts: unicameral and aneurysmal bone cyst. *Orthopedics and Traumatology: Surgery and Research*. 2015;101(1):119-127. doi: 10.1016/j.otsr.2014.06.031.
15. Radulescu R, Badila A, Manolescu R, Sajin M, Japie I. Aneurysmal bone cyst-clinical and morphological aspects. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*. 2014;55(3):977-981.
16. Urakawa H, Tsukushi S, Hosono K, Sugiura H, Yamada K, Yamada Y, Kozawa E, Arai E, Futamura N, Ishiguro N, Nishida Y. Clinical factors affecting pathological fracture and healing of unicameral bone cysts. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2014;15:159. doi: 10.1186/1471-2474-15-159.
17. Stogov MV, Luneva SN, Mitrofanov AI, Tkachuk EA. Osobennosti himicheskogo sostava soderzhimogo kostnyh kist v zavisimosti ot stadii ih razvitiya [The characteristics of chemical composition of content of unicameral bone cysts depending on growth stage]. *Klinicheskaja laboratornaja diagnostika*. 2012;11:21-22. (Russian).
18. Cha SM, Shin HD, Kim KC, Park JW. Does fracture affect the healing time or frequency of recurrence in a simple bone cyst of the proximal femur? *Clinical Orthopedics and Related Research*. 2014;472(10):3166-3176. doi: 10.1007/s11999-014-3768-6.
19. Erol B, Onay T, Çalışkan E, Aydemir AN, Topkar OM. Treatment of pathological fractures due to simple bone cysts by extended curettage grafting and intramedullary decompression. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2015;49 (3):288-296. doi: 10.3944/AOTT.2015.14.0108.
20. Celik S, Uludag A, Tosun HB, Serbest S, Gьrger M, Kılıç S. Unicameral (simple) and aneurysmal bone cysts: the effect of insufficient curettage on recurrence. *The Pan African Medical Journal*. 2016;24:311. doi: 10.11604/pamj.2016.24.311.9624.
21. Li W, Xu R, Du M, Chen H. Comparison of titanium elastic intramedullary nailing versus injection of bone marrow in treatment of simple bone cysts in children: a retrospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016;17(1):343. doi: 10.1186/s12891-016-1184-7.
22. Flont P, Kolacinska-Flont M, Niedzielski K. Factors predictive of positive response to steroid therapy in simple bone cysts: an old trick that still works. *International Orthopedics*. 2013;37 (8):1519-1525. doi: 10.1007/s00264-013-1912-7.
23. Lee SY, Chung CY, Lee KM, Sung KH, Won SH, Choi IH, Cho TJ, Yoo WJ, Yeo JH, Park MS. Determining the best treatment for simple bone cyst: a decision analysis. *Clinics in Orthopedic Surgery*. 2014;6(1):62-71. doi: 10.4055/cios.2014.6.1.62.

## BONE CYSTS IN CHILDREN

<sup>1</sup>Khotim O. A., <sup>1</sup>Anosov V. S., <sup>2</sup>Sychevskiy L. Z.

<sup>1</sup>Educational Institution "Grodno State Medical University", Grodno, Belarus

<sup>2</sup>Healthcare Institution "Grodno Regional Children's Clinical Hospital", Grodno, Belarus

---

*The aim of the present paper is to analyze foreign and native literature on the problem of bone cysts in children and to structure the acquired information (etiology, pathogenesis, classification, clinical manifestations, diagnosis and treatment of bone cysts in children), which will be useful for practitioners and can be used in the educational process.*

**Keywords:** bone cyst, primary bone lesion, childhood.

---

Поступила: 12.03.2018

Отрецензирована: 04.04.2018