

УДК 616.71-007.21-053.2-089.844:615.461](045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019373-78>

## Хірургічне лікування солітарних кісткових кіст у дітей із використанням алоімплантатів

**В. В. Басєв, П. М. Воронцов, В. С. Гусак, К. М. Самойлова, О. М. Сльота**

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», Харків

*One of the traditional methods for treating solitary bone cysts (CCMs) is edge resection and defect replacement with bone or ceramic implants. Materials based on allogeneic bone after various types of processing that combine optimal properties for osteoregeneration may be promising. Objective: to evaluate the results of surgical treatment of children with CCMs using bone alloimplants for plastic surgery of post-resection defects. Methods: the results of examination and treatment of 11 patients (8 boys, 3 girls, age from 5 to 16 years) were analyzed. The diagnosis was established on the basis of the totality of the clinical manifestations of the disease, data from laboratory tests, X-ray and pathomorphological studies. The distribution according to the localization of the pathological focus: the proximal femur — 6 (54.5 %), the humerus — 2 (18.2 %), the heel — 2 (18.2 %), pubic — 1 (9.1 %). Indications for surgical treatment: the presence of a massive lesion of bone tissue in the loaded area, a high risk of pathological fracture, a pronounced long-term pain syndrome. All patients underwent regional resection and chemical processing of CCMs; defects were filled with osteoplastic material. Results: according to x-ray, bone remodeling in the surgical area occurred in 6–12 months. After 12–18 months the bone structure of the patients was corresponded to normal without or with plastic residues. Infectious complications, recurrences of the pathological process and repeated fractures were not observed, pain was absent, motor activity was restored. Conclusions: the studied osteoplastic material of allogeneic origin can be recommended for use in the surgical treatment scheme for CCMs in children for plastic surgery of post-resection defects to restore bone structure. Key words: solitary bone cyst, children, bone implants, bone grafting, surgical treatment.*

*Одним из традиционных методов лечения солитарных костных кист (СКК) является краевая резекция и замещение дефекта костными или керамическими имплантатами. Перспективными могут быть материалы на основе аллогенной кости после различных видов обработки, сочетающие оптимальные свойства для остеорегенерации. Цель: оценить результаты хирургического лечения детей с СКК с применением костных алоімплантатов для пластики пострезекционных дефектов. Методы: проанализированы результаты обследования и лечения 11 пациентов (8 мальчиков, 3 девочки, возраст от 5 до 16 лет). Диагноз устанавливали на основе совокупности клинических проявлений заболевания, данных лабораторных анализов, рентгенологического и патоморфологического исследования. Распределение по локализации патологического очага: проксимальный отдел бедренной кости — 6 (54,5 %), плечевой — 2 (18,2 %), пяточная — 2 (18,2 %), лобковая — 1 (9,1 %). Показания для хирургического лечения: наличие массивного очага деструкции костной ткани в нагружаемой области, высокий риск патологического перелома, выраженный длительно существующий болевой синдром. Всем пациентам проведена краевая резекция и химическая обработка СКК, дефекты заполнены костнопластическим материалом. Результаты: по данным рентгенографии перестройка костной ткани в зоне хирургического вмешательства произошла через 6–12 мес. после операции. Через 12–18 мес. структура костей пациентов соответствовала нормальной без или с остатками пластического материала. Инфекционных осложнений, рецидивов патологического процесса и повторных переломов не наблюдали, болевой синдром отсутствовал, двигательная активность восстановлена. Выводы: исследованный костнопластический материал аллогенного происхождения можно рекомендовать для использования в схеме хирургического лечения СКК у детей для пластики пострезекционных дефектов с целью восстановления структуры кости. Ключевые слова: солитарная костная киста, дети, костные имплантаты, костная пластика, хирургическое лечение.*

**Ключові слова:** солітарна кісткова кіста, діти, кісткові імплантати, кісткова пластика, хірургічне лікування

## Вступ

Солітарна кісткова кіста (СКК) — однокамерна порожнина, заповнена прозорою або кров'янистою рідиною та вислана оболонкою різної товщини, яка утворена слабо васкуляризованою сполучною тканиною з гігантськими клітинами, подібними до остеокластів, та іноді з ділянками свіжих крововиливів із кристалами холестерину [1].

За даними М. В. Волкова (1962, 1974), Т. П. Виноградової (1973), О. П. Бережного (1983), О. О. Коржа (1977), кісти у хворих із дисплазіями та пухлинами кісток складають 20 %, серед дітей із доброякісними пухлинами кісток — до 57 % [2, 3]. У 95 % пацієнтів типовою локалізацією СКК є проксимальний відділ довгих кісток, найчастіше плечової та стегнової [4, 5]. Також достатньо часто СКК вражає п'яткову кістку [6]. У 85 % спостережень СКК діагностують у перші два десятиліття життя [7], удвічі частіше в осіб чоловічої статі [8].

G. Dupuytren уперше вказав на існування СКК у 1833 році [9]. Клінічну та гістологічну картину в 1876 році описав Рудольф Вірхов, він розглядав СКК як «енхондрому, що розпадається» [2, 5, 8, 10]. Згідно з міжнародною гістологічною класифікацією (2013) «кісткова кіста належить до пухлиноподібних процесів і визначається як порожнина, заповнена серозною або серозно-геморагічною рідиною й обмежена шаром сполучної тканини різної товщини, в якому містяться поодинокі гігантські клітини» [11].

На сьогодні не існує загальноприйнятої теорії етіології та патогенезу кісткових кіст, головною причиною їхнього виникнення вважають дистрофічний процес, розвиток якого пов'язують із гемодинамічними розладами та порушенням відтоку інтерстиціальної рідини в метафізарний відділ. Локальні розлади гемодинаміки призводять до підвищення внутрішньокісткового тиску на обмежених ділянках кістки зі залученням прилеглих кровеносних судин і формуванням порожнини, заповненої рідиною (серозною, геморагічною), із високою фібринолітичною активністю [6, 9].

СКК здебільшого перебігають безсимптомно аж до виникнення патологічного перелому, який може відбутися після незначної травми та в 50–75 % випадків є причиною перших клінічних проявів [2]. Іноді СКК діагностують після рентгенологічного дослідження, виконаного з інших причин [6, 10]. Клінічні ознаки у вигляді болю, контрактур у прилеглому суглобі частіше

відзначають у разі розвитку кісти в проксимальному відділі стегнової кістки, вони пов'язані з патологічними мікропереломами [2].

Рентгенологічно СКК виглядає як розташоване в центрі метафіза літичне вогнище деструкції з чіткими межами та зоною склерозу по периферії, часто поширюється концентрично. Під час зростання дитини може мігрувати до діафіза [4, 10].

Серед методик лікування СКК переважають пункційні та хірургічні. Пункцію СКК з подальшими ін'єкціями стероїдів використовують для зниження внутрішньокісткового тиску та пригнічення протеолітичної активності вмісту кістки [8, 9]. Проте консолідація патологічного вогнища відбувається лише у 24 % пацієнтів після першої ін'єкції стероїдів [7, 10], тому зазвичай виконують від 2 до 5 маніпуляцій [9]. До недоліків методики відносять багаторазовість пункцій, високий відсоток рецидивів, негативний вплив стероїдів на організм дитини, системну відповідь на них (синдром Кушинга) [9].

В Інституті імені проф. М. І. Ситенка у 30–40-х роках минулого століття застосовували ексхолеацію порожнини кістки з наступним заповненням дефекту кістковою стружкою. Із 1951 р. за умов усіх СКК довгих кісток у дітей використовували методику М. П. Новаченка — радикальну резекцію ураженої ділянки кістки зі залишенням або видаленням окістя та заміщенням дефекту ауто-трансплантатом. У разі великих дефектів у них розміщували два ауто-трансплантати з метою забезпечення рівномірного навантаження на епіфізарний хрящ. Надалі пластику виконували алоімплантатом з фіксацією за Коржем–Талишинським (1968), застосовували також комбіновану пластику ауто-, алоімплантатом [12].

Хірургічне втручання вважають найбільш доцільним, оскільки часто СКК стає причиною патологічних переломів, деформацій, укорочення кісток і, відповідно, порушення функції кінцівки [6]. Воно обов'язково має включати такі елементи: декомпресію, механічну (кюретаж вмісту кістки) і хімічну (фенол, етиловий спирт тощо) обробки з пластикою кісткового дефекту. Найпоширенішими серед матеріалів для заміщення дефекту є аутокістка, алокістковий матеріал і різноманітні керамічні імплантати [8]. Нині проблема вибору кістковопластичного матеріалу для реконструктивно-відновних операцій на кістках скелета, особливо в пацієнтів дитячого віку, залишається актуальною через високі вимоги до нього. Такий матеріал має виконувати не лише

замісну функцію, а й поступово інтегруватися в кістку, підтримувати фізіологічний рівень остеобластичної й остеокластичної активності, сприяючи формуванню та ремодельованню кісткової тканини. Зв'язок біоматеріалу з прилеглими тканинами, його стійкість і характер остеогенезу в кістковому ложі залежить від фізико-хімічних властивостей, гістогенетичного походження та структури [13].

*Мета роботи:* проаналізувати результати хірургічного лікування дітей із солітарними кістковими кістами за умов використання для пластики після-резекційних дефектів кісткових алоімплантатів.

## Матеріал і методи

Дослідження виконано відповідно до сучасних вимог біоетики, його матеріали ухвалені комітетом з біоетики при ДУ «ІПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН» (протокол № 193 від 14.06.2019).

*Методика отримання кістковопластичного матеріалу «ОМС-А»* (сертифікат відповідності № UA.TR.101-21-2016). Авторська техніка передбачає отримання біоімплантатів із донорської алогенної кістки. Вона містить процеси механічної, фізичної, хімічної обробки кісткового матеріалу, що забезпечує повну елімінацію як інфекційних агентів, так і аутоімунних факторів. Завдяки етапу дегідратації є можливим отримання фракції кісткового порошку, оптимальної для заповнення порожнин та забезпечення щільного контакту між обробленою поверхнею кістки й імплантатом, а також одержати високе початкове значення факторів, ініціюючих регенерацію на межі «кістка – імплантат».

*Клінічний матеріал.* Проаналізовано результати обстеження та лікування 11 пацієнтів (8 хлопчиків, 3 дівчинки) із діагнозом «солітарна кісткова кіста», які знаходились на лікуванні в клініці дитячої ортопедії ДУ «ІПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН». Вік на момент госпіталізації становив від 5 до 16 років.

За локалізацією патологічного вогнища хворі розподілилися так: проксимальний відділ стегнової кістки — 6 (54,5 %), плечової — 2 (18,2 %), п'яtkова — 2 (18,2 %), лобкова — 1 (9,1 %).

Встановлення діагнозу пацієнтам проводили ґрунтуючись на сукупності клінічних проявів захворювання, даних лабораторних обстежень, рентгенологічного та патоморфологічного дослідження.

У наших спостереженнях показаннями для хірургічного лікування пацієнтів були масивні вог-

нища деструкції кісткової тканини, які можуть спричинити патологічний перелом.

*Хірургічні втручання* виконували в умовах загального або комбінованого (регіонарне в поєднанні з седацією) знеболювання. Після того, як уражений відділ кістки скелетовано, робили фенестрацію. При цьому, зазвичай, витікала рідина солом'яно-жовтого кольору з домішками крові. Далі проводили крайову резекцію та хімічну обробку СКК етиловим спиртом. Утворений дефект щільно заповнювали депротейнізованим алоімплантатом у вигляді кісткового порошку-крихти. Під час та після закінчення втручання додатково візуально контролювали за допомогою електронно-оптичного перетворювача в декількох проєкціях. Характерною особливістю використання описаного пластичного матеріалу є можливість щільно заповнити дефект будь-якого розміру та форми. У випадках, коли дефект дуже великий (по відношенню до загальних розмірів кістки), додатково виконували остеосинтез. У кожному клінічному випадку металоконструкцію підбирали індивідуально. Це найчастіше була пластина, а іноді — інтрамедулярний стрижень. Зовнішню фіксацію кінцівки здійснювали протягом 1–1,5 міс. Для цього використовували гіпсові пов'язки або різної жорсткості ортези.

Результат лікування оцінювали за даними рентгенологічного обстеження: протягом першого року після операції контрольні знімки виконували після завершення фіксації і далі — кожен третій місяць; другого — раз на півроку. Аналізували рентгенологічні ознаки відновлення форми та структури кістки на місці видаленого патологічного вогнища та проведеної кісткової пластики. Стан кістки в зоні заміщення дефектів верхньої кінцівки дозволяв відновлення функції через 1–1,5 міс., навантаження — через 3–4 міс.; у разі пластики дефектів нижньої кінцівки ці терміни становили відповідно 1,5–2 міс. та 4–5 міс. Клінічно з'ясовували наявність або відсутність скарг і ступінь відновлення функції кінцівки.

## Результати та їх обговорення

Результати хірургічного лікування з використанням кістковопластичного матеріалу для заміщення післярезекційних дефектів оцінено протягом 2,5 року в 4 (36,4 %) пацієнтів, 18 міс. — у 3 (27,2 %), 12 міс. — у 4 (36,4 %).

За даними рентгенологічного дослідження перебудову кісткової тканини в зоні операції визначено через 6–12 міс. Пізніше (через 12–18 міс.) структура кісток дітей здебільшого відповідала

нормальній із відсутністю або незначними залишками пластичного матеріалу.

Проявів інфекції або інших післяопераційних ускладнень, таких як рецидив патологічного процесу або повторний перелом, не спостерігали. Більовий синдром був відсутній, обсяг рухів у прилеглому суглобі відновився. Загалом результати класифіковано як добрі та відмінні.

Наводимо клінічні приклади застосування депротейнізованого алоімплантата «ОМС-А» у хворих із СКК.

#### *Клінічний приклад № 1*

Пацієнтка В., 6 років, звернулася до клініки у травні 2016 року зі скаргами на незначний біль у ділянці правого кульшового суглоба під час фізичних навантажень. Із анамнезу відомо, що більш ніж рік тому вона отримала лікування в іншому закладі з приводу патологічного перелому проксимального відділу правої стегнової кістки.

Клінічно на момент госпіталізації виявлено незначне обмеження рухів (не більше ніж  $5^\circ$  у всіх площинах) у правому кульшовому суглобі. Рентгенологічно вогнище літичної деструкції з чітким обідком склерозу та незначним «здуттям» коркового шару в ділянці проксимального відділу правої стегнової кістки було діагностовано як СКК (рис. 1, а, б). Проведено хірургічне втручання: крайова резекція кістки з пластикою кісткового дефекту імплантатами алогенного походження (рис. 1, в). Після операції протягом 1,5 міс. здійснювали фіксацію гіпсовою пов'язкою, надалі 3 міс. пацієнтка пересувалась за допомогою милиць (2 міс. — без навантаження на кінцівку, 1 міс. — із дозованим її навантаженням). Повне навантаження дозволено через 5 міс. після операції (рис. 1, г).

Його режим визначали за результатами контрольних рентгенографій. Через 12 міс. після хірургічного втручання на рентгенограмах виявлені ознаки майже повної перебудови імплантаційного матеріалу в зоні дефекту великогомілкової кістки (рис. 1, д), через 15 міс. — ознаки повної перебудови кісткового матеріалу в зоні імплантації (рис. 1, ж).

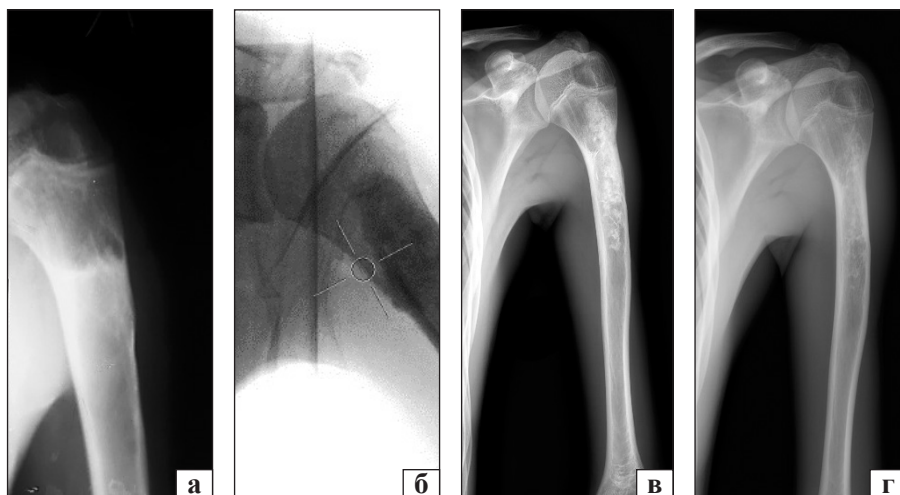
#### *Клінічний приклад № 2*

Пацієнт К., 14 років, звернувся до клініки зі скаргами на незначний біль у ділянці лівого плечового суглоба під час фізичних навантажень. Із анамнезу стало відомо, що близько 5 міс. тому він перебував на лікуванні в іншому закладі з приводу патологічного перелому проксимального відділу лівої плечової кістки.

Клінічно на момент госпіталізації звертало на себе увагу незначне обмеження рухів (не більше ніж  $5^\circ$  у всіх площинах) у лівому плечовому суглобі. За встановленою схемою пацієнта обстежено. Рентгенологічно вогнище літичної деструкції з чітким обідком склерозу та незначним «здуттям» коркового шару в ділянці проксимального відділу лівої плечової кістки було класифіковано як СКК (рис. 2, а). Проведено хірургічне втручання: крайова резекція кістки з пластикою кісткового дефекту імплантатами алогенного походження (рис. 2, б). Після операції протягом 1,5 міс. здійснювали фіксацію м'яким ортезом. Дозоване навантаження на кінцівку дозволено через місяць після операції, повне — через 4 міс. Режим навантаження кінцівки визначали за даними контрольної рентгенографії, яку виконували кожні 3 міс. протягом першого року після хірургічного лікування, кожні 6 міс. — протягом другого.



**Рис. 1.** Рентгенограми пацієнтки В.: а, б) на момент госпіталізації; в) після операції та заповнення кісткового дефекту алоімплантатом; г) через 6 міс.; д) через 12 міс.; ж) через 15 міс.



**Рис. 2.** Рентгенограми пацієнта К.: а) на момент госпіталізації; б) після операції та заповнення кісткового дефекту алоімплантатом; в) через 12 міс.; г) через 18 міс.

Через 12 міс. після хірургічного втручання рентгенологічно виявлені ознаки майже повної перебудови імплантаційного матеріалу в зоні дефекту плечової кістки (рис. 2, в), через 18 міс. — візуалізовано повну перебудову кісткового матеріалу в зоні імплантації (рис. 2, г).

Підхід до лікування СКК має бути в кожному випадку індивідуальним і залежить від локалізації, агресивності та поширеності процесу. Хоча стандартизованого хірургічного лікування СКК немає, його мета полягає в тому, щоб усунути дефект кістки, відновити її цілісність і функціональні можливості та запобігти виникненню патологічного перелому [7]. Воно включає такі етапи: декомпресію, механічну (кюретаж) і хімічну (фенол, етиловий спирт тощо) обробки з пластикою кісткового дефекту. Найчастіше для цього застосовують аутокістку, алокістковий матеріал і різноманітні кераміки [8]. Усі вони мають як позитивні, так і негативні якості. Зокрема, взяття аутотрансплантата подовжує час операції, погіршує стан пацієнта через нанесення додаткової травми [14]. Керамічні імплантати відрізняються від натуральної кістки за архітектонікою та механічними властивостями. Найефективнішим у дитячому віці вважають використання для заміщення дефектів після видалення СКК кісткових імплантатів алогенного походження. Вони виконують не лише замісну функцію, а й поступово інтегруються в прилеглу кісткову тканину, підтримують фізіологічний рівень активності остеобластів і остеокластів, сприяють формуванню та ремодельованню кісткової тканини [6, 13].

У нашому дослідженні використано для пластики кісткових порожнин після видалення СКК сертифікований матеріал алогенного походження «ОМС-А» (сертифікат відповідності

№ UA.TR.101-21-2016). За результатами дослідження встановлено рентгенологічні ознаки його перебудови, що тривала від 1,5 до 18 міс. Через 15 міс. у 5 пацієнтів (45 %) зафіксовано повну перебудову імплантатів із відновленням структури кістки.

## Висновки

Дослідженні кісткові алогенні імплантати є перспективним матеріалом для пластики дефектів після видалення доброякісних новоутворень і пухлиноподібних уражень кісток.

Отримані результати дають змогу рекомендувати кістковопластичний матеріал алогенного походження для використання в схемі хірургічного лікування солітарних кісткових кіст у пацієнтів дитячого віку.

**Конфлікт інтересів.** Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

## Список літератури

1. Левицкий А. Ф. Кисты костей у детей (этиология, диагностика та лікування) / А. Ф. Левицкий, Д. В. Головатюк // Літопис травматології та ортопедії. — 2013. — № 1–2. — С. 229–236.
2. Поздеев А. П. Солитарные костные кисты у детей / А. П. Поздеев, Е. А. Белоусова // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. — 2017. — Т. 5, Вып. 2. — С. 65–74. — DOI: 10.17816/PTORS5265-74.
3. Вердиев Ф. В. Кисты костей у детей и подростков (обзор литературы) / Ф. В. Вердиев // Ортопедия, травматология и протезирование. — 2014. — № 2. — С. 135–140. — DOI: 0.15674/0030-598720142135-140.
4. Kim M. Ch. The role of fractures on pathologic bone in healing of proximal humerus unicameral bone cysts / M. Ch. Kim, S. D. Joo, S. T. Jung // Journal of Orthopaedic Surgery. — 2018. — Vol. 26 (2). — P. 1–6. — DOI: 10.1177/2309499018778366.
5. Recurrence of a unicameral bone cyst in the femoral diaphysis/recurrence of a unicameral bone cyst in the femoral diaphysis / H. S. Kim, K. S. Lim, S. W. Seo [et al.] // Clinics in Orthopedic Surgery. — 2016. — Vol. 8 (4). — P. 484–488. — DOI: 10.4055/cios.2016.8.4.484.

6. Determining the best treatment for simple bone cyst: a decision analysis / S. Y. Lee, C. Y. Chung, K. M. Lee [et al.] // *Clinics in Orthopedic Surgery*. — 2014. — Vol. 6 (1). — P. 62–71. — DOI: 10.4055/cios.2014.6.1.62.
7. Minimal invasive surgery for unicameral bone cyst using demineralized bone matrix: a case series / H. S. Cho, S. H. Seo, S. H. Park [et al.] // *BMC Musculoskeletal Disorders*. — 2012. — Vol. 13. — Article ID : 134. — DOI: 10.1186/1471-2474-13-134.
8. Mid- and long-term clinical results of surgical therapy in unicameral bone cysts / S. Hagmann, F. Eichhorn, B. Moradi [et al.] // *BMC Musculoskeletal Disorders*. — 2011. — Vol. 12. — Article ID: 281. — DOI: 10.1186/1471-2474-12-281.
9. Хотим О. А. Костные кисты у детей / О. А. Хотим, В. С. Аносов, Л. З. Сичевский // *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. — 2018. — Т. 16, № 5. — С. 625–630. — DOI: 10.25298/2221-8785-2018-16-5-625-630.
10. Solitary bone cyst: a comparison of treatment options with special reference to their long-term outcome / F. Traub, O. Eberhardt, F. F. Fernandez, Th. Wirth // *BMC Musculoskeletal Disorders*. — 2016. — Vol. 17. — Article ID : 162. — DOI:10.1186/s12891-016-1012-0.
11. WHO classification of tumours of soft tissue and bone / Eds. Ch. D. M. Fletcher, J. A. Bridge, P. C. W. Hogendoorn, F. Mertens. — 4<sup>th</sup> ed. — Lyon : IARC, 2013. — 468 p.
12. Кульман Л. В. Кистозные образования длинных трубчатых костей у детей : дис. ... канд. мед. наук / Л. В. Кульман. — Харьков, 1979. — 211 с.
13. Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка Національної академії медичних наук України: історія становлення / П. М. Воронцов, М. Є. Сербін, Д. С. Тимченко [та ін.] // *Клітинна та органна трансплантологія*. — 2015. — Т. 3, № 1. — С. 92–94.
14. Баєв В. В. Використання імплантатів «Тутопласт» в лікуванні доброякісних новоутворень та пухлиноподібних уражень кісток у дітей / В. В. Баєв, С. Д. Шевченко, О. Є. Вирва // *Ортопедия, травматология и протезирование*. — 2009. — № 1. — С. 73–75. — DOI: 10.15674/0030-59872009173-75.

Стаття надійшла до редакції 02.07.2019

---

## SURGICAL TREATMENT OF SOLITARY BONE CYSTS IN CHILDREN USING ALLOIMPLANTS

V. V. Baev, P. M. Vorontsov, V. S. Gusak, K. M. Samoilo, O. M. Slota

Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv

✉ Vitaliy Baev, PhD in Traumatology and Orthopaedics: dr\_baev@ukr.net

✉ Petro Vorontsov, PhD in Traumatology and Orthopaedics: vorontsov64@ukr.net

✉ Valerija Gusak: darts1343@ukr.net

✉ Kateryna Samoilo: samoylova\_e@ukr.net

✉ Oksana Slota: oks.slota@gmail.com