

**М. С. Опанасенко, Є. М. Маєтний, О.В. Терешкович, М. І. Калениченко, В. І. Лисенко,
Б. М. Конік, А. М. Степанюк, Л. І. Леванда, О. Д. Шестакова, О. М. Фащук**
ОПИС КЛІНІЧНОГО ВИПАДКУ АНЕВРИЗМАЛЬНОЇ КІСТКОВОЇ КІСТИ Х РЕБРА —
РІДКІСНОЇ ПУХЛИНИ ГРУДНОЇ ПОРОЖНИНИ У ДИТИНИ,
КОНТАКТНОЇ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ

ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського НАМН України»

**ОПИС КЛІНІЧНОГО ВИПАДКУ АНЕВРИЗМАЛЬНОЇ КІСТКОВОЇ
КІСТИ Х РЕБРА — РІДКІСНОЇ ПУХЛИНИ ГРУДНОЇ ПОРОЖНИНИ
У ДИТИНИ, КОНТАКТНОЇ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ**

**М. С. Опанасенко, Є. М. Маєтний, О. В. Терешкович,
М. І. Калениченко, В. І. Лисенко, Б. М. Конік, А. М. Степанюк,
Л. І. Леванда, О. Д. Шестакова, О. М. Фащук**

Резюме

Аневризмальна кіста кістки (АКК) це доброякісне утворення з характерним локальним здуттям кістки, утворенням кістозних порожнин, відмежованих фіброзними перегородками. В клітинному складі новоутворення переважають фібробласти, гігантські фіброкласти та гістіоцити. Остаточного розуміння етіології та патофізіології АКК немає. Проведені дослідження хромосомних транслокацій, пов'язаних з геном USP6, показали, що АКК є клональним неопластичним процесом, при якому близько 65–70 % пацієнтів мали перегрупування USP6 і злиття CDH 11-USP6 відповідно.

Клінічно, зазвичай пацієнти відчувають біль і набряк різної тривалості в місці ураження. Рентгенологічно визначається ексцентричне рентгенпрозоре ураження з експансивним ремоделюванням кістки, тонкий ободок окістя субперіостальної кістки, а трабекули стінки кісти мають мультилокулярний вигляд, що дуже важливо в диференційній діагностиці між метастатичним ураженням, остеосаркомою, плазмоцитомою, гігантоклітинними пухлинами.

Лікування АКК може включати черезшкірну ін'єкцію доксіцикліну, артеріальну емболізацію, ін'єкцію стероїдів або кальцитоніну та бісфосфонатів, кріотерапію, або променеву терапію, які є достатньо ефективними. Також є хірургічна методика лікування така, як резекція АКК en-bloc.

Загальний прогноз при АКК добрий, але в більшості спостережень відмічались рецидиви захворювання, які залежать від застосованого способу лікування ураження.

У статті представлено власне спостереження АКК з детальним описом клінічного випадку, проведеного хірургічного втручання та патоморфологічного дослідження. Отримані дані зіставлені з наявними відомостями щодо подібних випадків, та методами їх діагностики та лікування.

Висновки. Поліморфізм клінічних проявів АКК ускладнює формування єдиної тактики лікування даної патології, проте широке впровадження в клінічну практику методики цифрового аналізу даних та мініінвазивних оперативних технік, дає можливість рекомендувати цим пацієнтам хірургічне лікування об'ємі резекції en-bloc в підготовлених, спеціалізованих стаціонарах.

Ключові слова. Рідкісні пухлини, аневризмальна кіста кістки, АКК, доброякісна пухлина кістки, цифровий аналіз зображень, резекція en-bloc.

Укр. пульмонол. журнал. 2025;33(1):41–46.

Опанасенко Микола Степанович

ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського НАМН України»

Завідуючий відділенням торакальної хірургії і інвазивних методів діагностики

Доктор медичних наук, професор

10, вул. Амосова, м. Київ, 03038, Україна,

opanasenko@ifp.kiev.ua

**DESCRIPTION OF A CLINICAL CASE OF ANEURYSMAL BONE CYST
OF THE X RIB — A RARE TUMOR OF THE CHEST CAVITY
IN A CHILD EXPOSED TO TUBERCULOSIS**

**M. S. Opanasenko, E. M. Mayetny, O. V. Tereshkovich,
M. I. Kalenichenko, V. I. Lysenko, B. M. Konik, A. M. Stepaniuk,
L. I. Levanda, O. D. Shestakova, O. M. Fashchuk**

Abstract

Aneurysmal bone cyst (ABC) is a benign formation with a characteristic local swelling of the bone, the formation of cystic cavities delimited by fibrous septa. Fibroblasts, giant fibroclasts and histiocytes predominate in the cellular composition of the neoplasm. The etiology and pathophysiology of ABC is not fully understood. Studies of chromosomal translocations associated with the USP6 gene have shown that ABC is a clonal neoplastic process, in which about 65–70% of patients had a USP6 rearrangement and a CDH 11-USP6 fusion, respectively.

Clinically, patients usually experience pain and swelling of varying duration at the site of the lesion. Radiologically, an eccentric radiolucent lesion with expansive bone remodeling is determined, a thin periosteal rim of subperiosteal bone is present, and the trabeculae of the cyst wall have a multilocular appearance, which is very important in the differential diagnosis between metastatic lesions, osteosarcoma, plasmacytoma, and giant cell tumors.

Treatment for ABC may include percutaneous injection of doxycycline, arterial embolization, injection of steroids or calcitonin and bisphosphonates, cryotherapy, or radiation therapy, which are all quite effective. There is also surgical treatment such as en-bloc resection of ABC.

The general prognosis for ABC is good, but in most cases, relapses of the disease were noted, which depend on the applied method of treating the lesion.

The article presents our own observation of ABC with a detailed description of the clinical case, the surgical intervention performed and the pathomorphological study. The obtained data are compared with the available information on similar cases, and methods of their diagnosis and treatment.

Conclusions. The polymorphism of clinical manifestations of ACC complicates the formation of a single treatment strategy for this pathology, however, the widespread introduction of digital data analysis methods and minimally invasive surgical techniques into clinical practice makes it possible to recommend en-bloc surgical treatment to these patients in prepared, specialized hospitals.

Key words: rare tumors, aneurysmal bone cyst, ACC, benign bone tumor, digital image analysis, en-bloc resection.

Ukr. Pulmonol. J. 2025;33(1):41–46.

Mykola S. Opanasenko

State Institution "National scientific center of phthysiology, pulmonology and allergology named after F. G. Yanovsky NAMS of Ukraine"

Head of the Department of Thoracic Surgery and Invasive Diagnostic Methods

MD, Professor

10, Amosova str. 10, 03038, Kyiv, Ukraine

opanasenko@ifp.kiev.ua

Вступ

Аневризмальна кіста кістки (АКК) в англomовній літературі (aneurismal bone cyst, ABC) — доброякісне утворення з характерним локальним здуттям кістки, утворенням кістозних порожнин відмежованих фіброзними перегородками. В клітинному складі новоутворення переважають фібробласти, гігантські фіброкласти та гістіоцити.

Серед пухлин кісткової системи первинні новоутворення ребер складають до 7 %. Вперше опис АКК був проведений у 1942 році Джаффе та Ліхтенштейном [1].

На сьогоднішній день остаточного розуміння етіології та патофізіології утворення не досягнуто [2]. Проведені дослідження хромосомних транслокацій, пов'язаних з геном USP6, показали, що АКК є клональним неопластичним процесом, при якому близько 65–70 % пацієнтів мали перегрупування USP6 і лиття CDH 11-USP6 відповідно [3]. Але виключити інші етіологічні чинники виникнення АКК, на кшталт впливу гормону росту на ріст скелета що опосередковується шляхом інсуліноподібного фактора росту IGF-I, який надмірно експресується в кількох пухлинах, включаючи остеосаркому або судинного ураження, яке розвивається у відповідь на порушення місцевої гемодинаміки неможливо [4].

Численні дослідження вказують, що пацієнти із супутніми ураженнями, мають більшу ймовірність розвитку АКК через геморагічні та деградаційні процеси. Серед таких уражень здебільшого відзначали остеобластому, ангіому, хондробластому, телеангіектатичну остеосаркому, неосифікуючу фіброму, фіброзну дисплазію, хондроміксoidну фіброму та гігантоклітинні пухлини [5].

Клінічно, зазвичай пацієнти відчувають біль і набряк різної тривалості в місці ураження. Специфічної симптоматики не виділяють. В значній мірі виявленню новоутворення сприяють рентгенологічні методи обстеження. Рентгенологічні ознаки АКК досить чіткі та допомагають у діагностиці захворювання. Рентгенологічно визна-

чається ексцентричне рентгенпрозоре ураження з експансивним ремоделюванням кістки. Відзначають тонкий ободок окістя субперіостальної кістки. Трабекули стінки кістки мають мультилокулярний вигляд. Значно спрощують рентгенологічну діагностику системи цифрового аналізу рентгенологічних зображень [6].

Важливо диференціювати первинний від АКК уражень з АКК-подібними змінами. Такі зміни частіше спостерігаються при гігантоклітинних пухлинах кістки, фіброзній дисплазії, хондробластомі, остеобластомі і навіть остеосаркомі [7, 8]. Рентгенологічні дані часто допомагають звузити диференціальний діагноз [9].

Запропоновані терапевтичні методики, включаючи черезшкірну ін'єкцію доксицикліну, артеріальну емболізацію, ін'єкцію стероїдів або кальцитоніну та бісфосфонатів, кріотерапію, або променеву терапію виявилися достатньо ефективними при лікуванні АКК але місцеві рецидиви спостерігались в 35 % випадків. Додатково підвищують ризик рецидиву захворювання молодий вік пацієнтів та відкриті пластинки росту [10, 11]. Також повідомлялося про рідкісні випадки АКК з метастатичним захворюванням [12]. Відомо, що методики селективної емболізації та ін'єкції склерозуючих агентів, можуть призвести до загоєння або персистенції залишкових уражень, які потребують повторного лікування та не показують однорідних результатів у всіх установах.

Незважаючи на те, що загальний прогноз при АКК добрий, в більшості спостережень відмічались рецидиви захворювання, які значно коливаються в залежності від застосованого способу лікування ураження.

Рідкість даного захворювання обумовлює відсутність стандартизованих протоколів лікування АКК. Та залежність від специфіки та досвіду закладу надання допомоги.

Відмічено, що резекція АКК en-bloc призводить до найменшої частоти рецидивів захворювання [13].

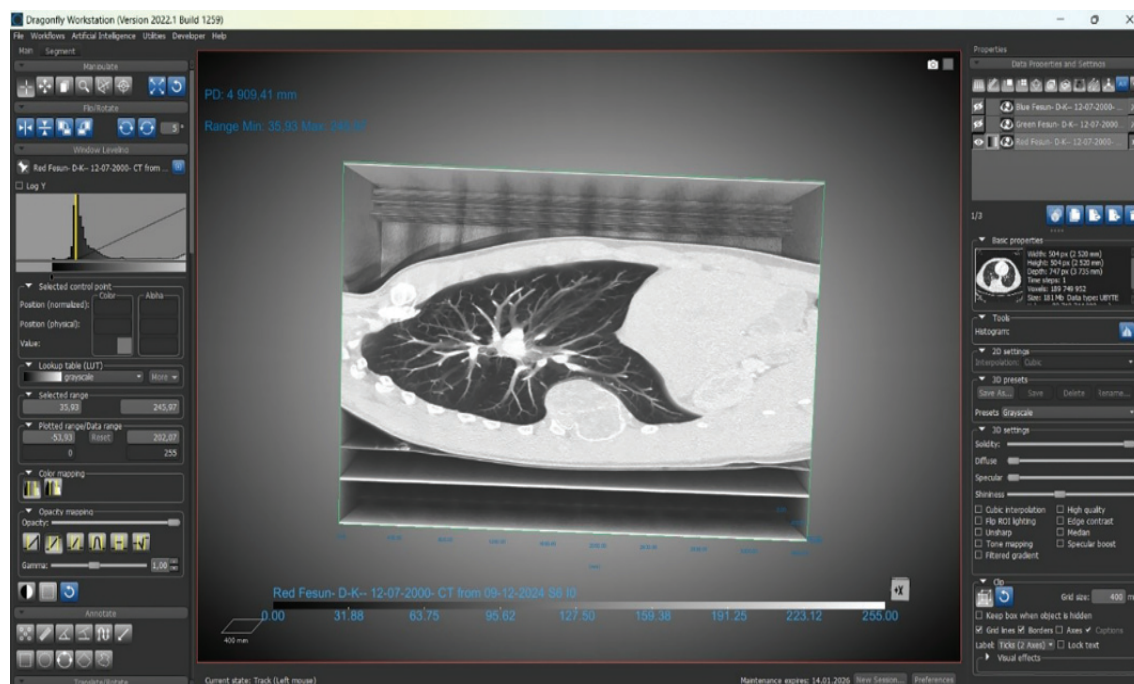


Рис. 1. Доопераційна реконструкція ураження пацієнта Ф.: сагітальний зріз комп'ютерної томограми у максимальній довжині патологічного процесу

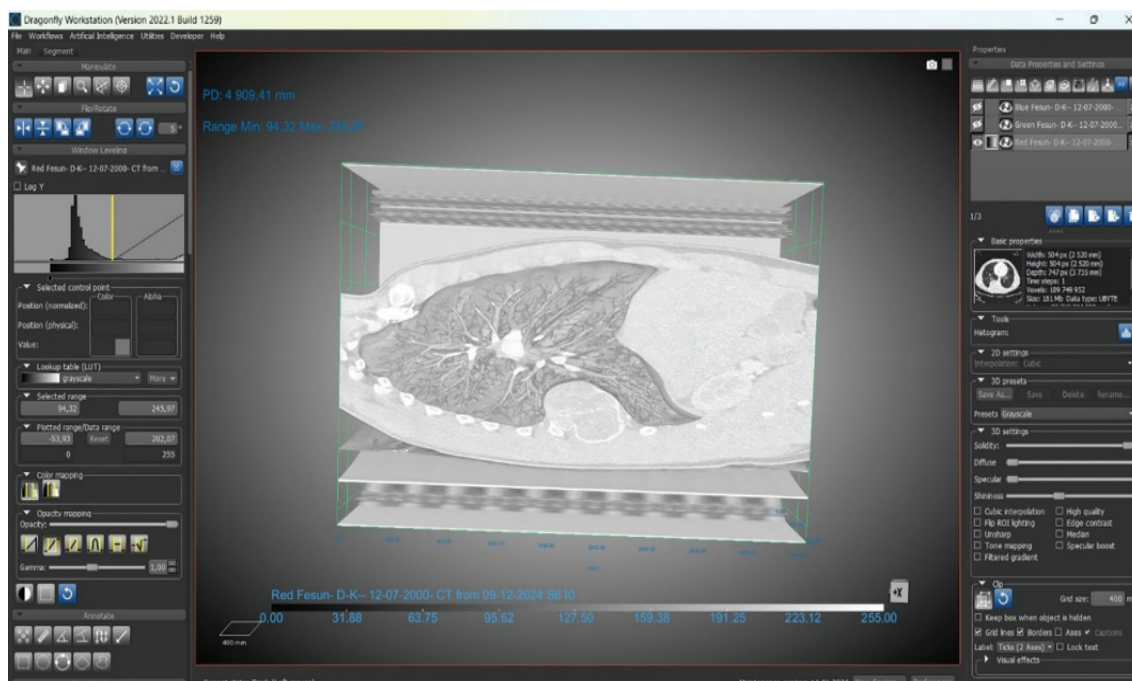


Рис. 2. Доопераційна реконструкція ураження пацієнта Ф.: сагітальний зріз комп'ютерної томограми у максимальній довжині патологічного процесу

Використання хірургічного втручання, за літературними даними, обмежувалось в стаціонарах загального профілю через підвищений рівень функціональних порушень та складність оперативного втручання [14]. Результати застосування оперативних методик значно залежали від підготовки хірургів (операційної бригади) та прицизійності виконання втручання [15].

Клінічний випадок

Хворий Ф., 2008 року народження (16 років), звернувся в ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського

Національної академії медичних наук України» (ННЦ ФПА НАМНУ) на плановий огляд контактних осіб з осередку сімейного вогнища туберкульозу. Пацієнт проживав в родині де були хворі на туберкульоз легень і він щорічно звертався для обстеження в Центр дитячої фтизіохірургії ННЦ ФПА НАМНУ з 2017 року. Останній плановий огляд виявив новоутворення правого гемітораку, після чого пацієнт був госпіталізований для обстеження та визначення тактики лікування.

При госпіталізації пацієнт виказував скарги на помірний біль в правій половині грудної клітки при фізичному навантаженні, який швидше характеризувався як «дис-

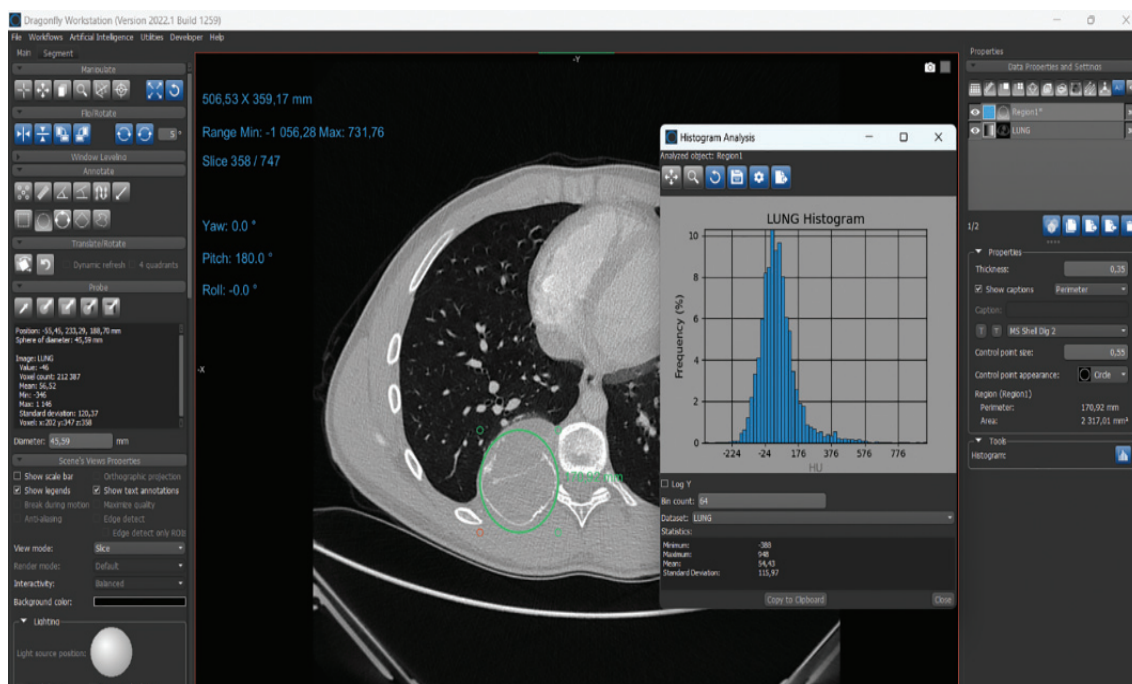


Рис. 3. Гістограма пацієнта Ф.: аксіальний зріз комп'ютерної томограми у максимальній довжині патологічного процесу

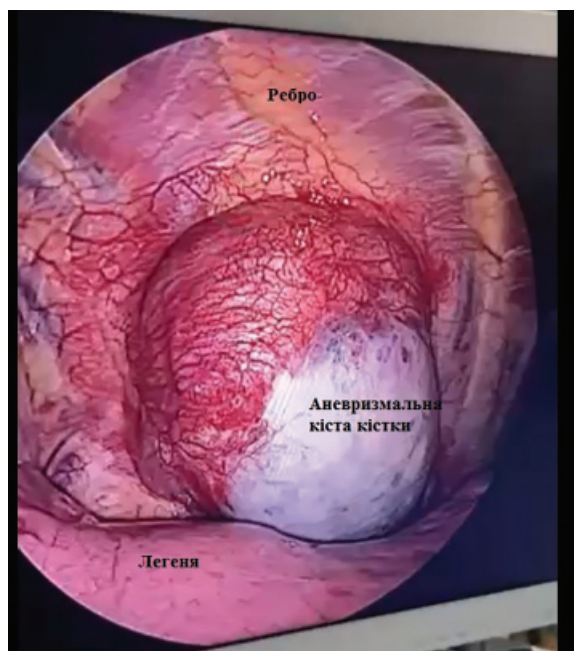


Рис. 4. Інтраопераційне фото новоутворення пацієнта Ф

комфорт». При огляді пацієнта звертала на себе увагу помірна болісність при пальпації грудної клітки справа. Пальпаторно та аускультативно випинання і крепітації не визначались. Супутніх захворювань, алергічних реакцій не було.

При рентгенологічному дослідженні КТ ОГК в сагітальних (рис. 1), (рис. 2) та аксіальних (рис. 3) зрізах виявлено новоутворення правого гемітораку. Проведена передопераційна реконструкція та цифровий аналіз зображень за допомогою програми Dragonfly, запропонованої для некомерційних наукових досліджень фірмою OBYECT RESEARCH SYSTEMS — ORS (Монреаль, Канада).

Враховуючи анатомічну картину новоутворення, виявлену АКК X ребра пацієнту запропоновано резекцію

X ребра en-bloc з VATS підтримкою оперативного втручання (рис. 4).

Проведено резекцію новоутворення з ділянкою X ребра en-bloc (рис. 5). Дефект міжребер'я закритий поліпропіленовим трансплантатом (рис. 6).

Протокол операції

Після обробки операційного поля, під однолегеневим наркозом, в IV міжребер'ї справа по linea axillaris posterior встановлено торакопорт. Плевральна порожнина вільна. Візуалізовано новоутворення правого гемітораку 13 × 6 см. По дорзальній поверхні, не спаяне з легенею, щільне. Встановлені додаткові порти в VIII та VI міжребер'ях. За допомогою УЗ-скальпеля виділено міжреберний проміжок з новоутворенням одним блоком. Міжреберна артерія кліпована. Над новоутворенням, в реберно-костальному куті проведено розріз шкіри до 3,5 см, з виділенням міжреберного проміжку та висіченням X ребра біля тіла позвонка, дистально від новоутворення. Новоутворення інвагіновано та видалено з частиною ребра і міжреберним проміжком одним блоком. Локальний гемостаз. Surgicel в ложе ребра. Плевральний проміжок ендоскопічно ушито та укріплено поліпропіленовим трансплантатом (сітка 9×5см). Плевральна порожнина санована розчинами антисептиків. Два дренажі по передній та задній поверхнях. Рани пошарово ушиті. Асептична наклейка.

Патоморфологічне дослідження

Матеріал представлено фрагментами фіброзно-кісткової будови, які утворюють численні поліморфні капсулярно-септальні гістоструктури, в останніх у вигляді нерівномірної товщини прошарків поєднуються щільні фіброзні, фіброзно-кісткові та гіперцелюлярні м'язотканинні ділянки. Серед щільних фіброзних ділянок септальних структур трапляються різного ступеня зрілості остеодно-кісткові регенерати. М'язотканинні ділянки



Рис. 5. Післяопераційне фото видаленого новоутворення



Рис. 6. Інтраопераційне фото — закриття міжреберного проміжку поліпропіленовим трансплантатом

септ характеризуються посиленою гіперцелюлярністю (переважають дрібні фібробласти і макрофаги), наявністю погано окреслених геморагічних інфільтратів та присутністю значної кількості невеликих розрізнених багатоядерних гігантських клітин остеокластичного типу, а також сидероцитів. У глибині капсулярно-септальних гістоструктур трапляються ділянки побудовані з гіперцелюлярної фібробластичної тканини, в якій трапляються поліморфні дрібні кісткові та остеїдно-кісткові передладки та острівці. В усіх описаних ділянках капсулярно-септальних структур наявність гіперцелюлярних скупчень, побудованих з проліфератів атипичних пухлинних клітин не підтверджено.

Заключення: аневризмальна кіста кістки, із збереженням активності резорбтивно-проліферативних процесів у капсулярно-септальних структурах осередку (стадія прогресування АКК). Деякі особливості тканинного складу капсулярно-септальних структур кістки можуть свідчити на користь розвитку її як геморагічної вторинної кісти в осередку попередньо-існуювшої фіброзної дисплазії ребра.

Післяопераційний період проходив без ускладнень, пацієнт у задовільному стані з одуженням виписаний з стаціонару. Проведено спостереження за пацієнтом протягом року, даних за рецидив АКК виявлено не було.

Обговорення

АКК доволі рідка патологія, діагностика та лікування якої містить в собі певні ризики та особливості. При відсутності патогномонічної симптоматики АКК, необхідно виключити метастатичне ураження, остеосаркому, плазмоцитому, гігантоклітинну пухлину [16]. Виявлена в більшості випадків при рентгенографічному обстеженні, пухлина при цифровому аналізі рентгенографічних даних КТ ОГК, дозволяє визначати розповсюдженість ураження, залученість в процес сусідніх анатомічних ділянок та щільність утворення [17]. Отримані неінвазивно дані дозволяють сформулювати оптимальну лікувально-діагностичну тактику та сформулювати план оперативного втручання.

Черезшкірний склероз аневризмальних кіст рекомендується, як відносно безпечний, простий і мінімально інвазивний варіант лікування, але у випадках ураження ребер застосування такого методу містить надвисокий ризик ускладнень [18]. Віддалені результати застосування ін'єкцій фіброзуючих засобів показали високий рівень значних місцевих і загальних ускладнень. Кюретаж та емболізація, за свідченням більшості авторів, мають ризик рецидива до 50 % [19].

Фахівці з великих торакальних центрів зазначають, що хірургічна резекція часто є найкращою стратегією лікування та дає найвищі шанси на одужання, а ураження ребер, грудини або хребта не слід вважати абсолютним протипоказанням до хірургічного підходу.

Висновок

Поліморфізм клінічних проявів кіст ускладнює формування єдиної тактики лікування даної патології, проте широке впровадження в клінічну практику методики цифрового аналізу даних та мініінвазивних оперативних технік, дає можливість рекомендувати хірургічне лікування об'ємі резекції en-bloc в підготовлених, спеціалізованих стаціонарах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Jaffe HL. Aneurysmal bone cyst. Bull Hosp Joint Dis. 1950;11(1):3–13. PMID: 14783698.
2. Kamdem M, El Hammoui M, Amraoui M, ye фд. Aneurysmal bone cyst: a rare surgical tumor of the rib. Kardiochir Torakochirurgia Pol. 2021;18(4):268–271. doi: 10.5114/kitp.2021.112198.
3. Zhou J, Zheng S, Zhou L, et al. Pathologic evaluation of the solid variant of aneurysmal bone cysts with USP6 rearrangement with an emphasis on the frequent diagnostic pitfalls. Pathol Int. 2020;70(8):502–512. doi: 10.1111/pin.12941.
4. Agaram NP, LeLoarer FV, Zhang L, et al. USP6 gene rearrangements occur preferentially in giant cell reparative granulomas of the hands and feet but not in gnathic location. Hum Pathol. 2014;45(6):1147–1152. doi: 10.1016/j.humpath.2014.01.020.
5. Yasaroglu M, Ketenci B, Demirbag H, et al. Aneurysmal bone cyst of the rib: a case report. J Med Case Rep. 2009;3:8457. doi: 10.4076/1752-1947-3-8457. PMID: 19918277;PMCID: PMC2767139.
6. Hussein M, Davies M, Hegde G, et al. A New Radiological Scoring System as a Method of Assessing Sclerotherapy Treatment Response for Aneurysmal Bone Cysts: A Retrospective Study. Indian J Radiol Imaging. 2024;34(3):449–459. doi: 10.1055/s-0044-1779266. PMID: 38912248; PMCID: PMC11188730.
7. Sbaraglia M, Bellan E, Dei Tos AP. The 2020 WHO Classification of Soft Tissue Tumours: news and perspectives. Pathologica. 2021;113(2):70–84. doi: 10.32074/1591-951X-213.
8. Gutierrez LB, Link TM, Horvai AE, et al. Secondary aneurysmal bone cysts and associated primary lesions: imaging features of 49 cases. Clin Imaging. 2020;62:23–32. doi: 10.1016/j.clinimag.2020.01.022.

REFERENCES

1. Jaffe HL. Aneurysmal bone cyst. Bull Hosp Joint Dis. 1950;11(1):3–13. PMID: 14783698.
2. Kamdem M, El Hammoui M, Amraoui M, ye фд. Aneurysmal bone cyst: a rare surgical tumor of the rib. Kardiochir Torakochirurgia Pol. 2021;18(4):268–271. doi: 10.5114/kitp.2021.112198.
3. Zhou J, Zheng S, Zhou L, et al. Pathologic evaluation of the solid variant of aneurysmal bone cysts with USP6 rearrangement with an emphasis on the frequent diagnostic pitfalls. Pathol Int. 2020;70(8):502–512. doi: 10.1111/pin.12941.
4. Agaram NP, LeLoarer FV, Zhang L, et al. USP6 gene rearrangements occur preferentially in giant cell reparative granulomas of the hands and feet but not in gnathic location. Hum Pathol. 2014;45(6):1147–1152. doi: 10.1016/j.humpath.2014.01.020.
5. Yasaroglu M, Ketenci B, Demirbag H, et al. Aneurysmal bone cyst of the rib: a case report. J Med Case Rep. 2009;3:8457. doi: 10.4076/1752-1947-3-8457. PMID: 19918277;PMCID: PMC2767139.
6. Hussein M, Davies M, Hegde G, et al. A New Radiological Scoring System as a Method of Assessing Sclerotherapy Treatment Response for Aneurysmal Bone Cysts: A Retrospective Study. Indian J Radiol Imaging. 2024;34(3):449–459. doi: 10.1055/s-0044-1779266. PMID: 38912248; PMCID: PMC11188730.
7. Sbaraglia M, Bellan E, Dei Tos AP. The 2020 WHO Classification of Soft Tissue Tumours: news and perspectives. Pathologica. 2021;113(2):70–84. doi: 10.32074/1591-951X-213.
8. Gutierrez LB, Link TM, Horvai AE, et al. Secondary aneurysmal bone cysts and associated primary lesions: imaging features of 49 cases. Clin Imaging. 2020;62:23–32. doi: 10.1016/j.clinimag.2020.01.022.

9. Aboughalia HA, Ngo AV, Menashe SJ, et al. Pediatric rib pathologies: clinicoimaging scenarios and approach to diagnosis. *Pediatr Radiol.* 2021;51(10):1783–1797. doi: 10.1007/s00247-021-05070-3.
10. Rai AT, Collins JJ. Percutaneous treatment of pediatric aneurysmal bone cyst at C1: a minimally invasive alternative: a case report. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2005;26(1):30–33.
11. Topouchian V, Mazda K, Hamze B, et al. Aneurysmal bone cysts in children: complications of fibroblastic agent injection. *Radiology.* 2004;232(2):522–526. doi: 10.1148/radiol.2322031157.
12. Jaiswal LS, Neupane D. Benign rib tumors: a case series from tertiary care Centre of Nepal and review of literature. *J Surg Case Rep.* 2021;2021(11):rjab518. doi: 10.1093/jscr/rjab518. PMID: 34858577; PMCID: PMC8634075.
13. Shimoyama T, Kanno Y, Saito S. [Aneurysmal Bone Cyst of the Rib: Report of a Case]. *Kyobu Geka.* 2024;77(1):76–79. Japanese. PMID: 38459850.
14. Kumar V, Singh RS, Rawat S, et al. A large aneurysmal bone cyst of the rib. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2019;27(4):313–315. doi: 10.1177/0218492319834455.
15. Angelini A, Mavrogenis AF, Pagliarini E, et al. Rare aneurysmal bone cysts: multifocal, extraosseous, and surface variants. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020;30(6):969–978. doi: 10.1007/s00590-020-02640-3.
16. Gonfiotti A, Salvicchi A, Voltolini L. Chest-Wall Tumors and Surgical Techniques: State-of-the-Art and Our Institutional Experience. *J Clin Med.* 2022;11(19):5516. doi: 10.3390/jcm11195516.
17. Restrepo R, Zahrah D, Pelaez L, et al. Update on aneurysmal bone cyst: pathophysiology, histology, imaging and treatment. *Pediatr Radiol.* 2022;52(9):1601–1614. doi: 10.1007/s00247-022-05396-6.
18. Deventer N, Deventer N, Gosheger G, et al. Current strategies for the treatment of solitary and aneurysmal bone cysts: A review of the literature. *J Bone Oncol.* 2021;30:100384. doi: 10.1016/j.jbo.2021.100384.
19. Bakarman KA. Diagnosis and Current Treatment of Aneurysmal Bone Cysts. *Cureus.* 2024 Feb 4;16(2):e53587. doi: 10.7759/cureus.53587. PMID: 38449944; PMCID: PMC10915701.
9. Aboughalia HA, Ngo AV, Menashe SJ, et al. Pediatric rib pathologies: clinicoimaging scenarios and approach to diagnosis. *Pediatr Radiol.* 2021;51(10):1783–1797. doi: 10.1007/s00247-021-05070-3.
10. Rai AT, Collins JJ. Percutaneous treatment of pediatric aneurysmal bone cyst at C1: a minimally invasive alternative: a case report. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2005;26(1):30–33.
11. Topouchian V, Mazda K, Hamze B, et al. Aneurysmal bone cysts in children: complications of fibroblastic agent injection. *Radiology.* 2004;232(2):522–526. doi: 10.1148/radiol.2322031157.
12. Jaiswal LS, Neupane D. Benign rib tumors: a case series from tertiary care Centre of Nepal and review of literature. *J Surg Case Rep.* 2021;2021(11):rjab518. doi: 10.1093/jscr/rjab518. PMID: 34858577; PMCID: PMC8634075.
13. Shimoyama T, Kanno Y, Saito S. [Aneurysmal Bone Cyst of the Rib: Report of a Case]. *Kyobu Geka.* 2024;77(1):76–79. Japanese. PMID: 38459850.
14. Kumar V, Singh RS, Rawat S, et al. A large aneurysmal bone cyst of the rib. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2019;27(4):313–315. doi: 10.1177/0218492319834455.
15. Angelini A, Mavrogenis AF, Pagliarini E, et al. Rare aneurysmal bone cysts: multifocal, extraosseous, and surface variants. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020;30(6):969–978. doi: 10.1007/s00590-020-02640-3.
16. Gonfiotti A, Salvicchi A, Voltolini L. Chest-Wall Tumors and Surgical Techniques: State-of-the-Art and Our Institutional Experience. *J Clin Med.* 2022;11(19):5516. doi: 10.3390/jcm11195516.
17. Restrepo R, Zahrah D, Pelaez L, et al. Update on aneurysmal bone cyst: pathophysiology, histology, imaging and treatment. *Pediatr Radiol.* 2022;52(9):1601–1614. doi: 10.1007/s00247-022-05396-6.
18. Deventer N, Deventer N, Gosheger G, et al. Current strategies for the treatment of solitary and aneurysmal bone cysts: A review of the literature. *J Bone Oncol.* 2021;30:100384. doi: 10.1016/j.jbo.2021.100384.
19. Bakarman KA. Diagnosis and Current Treatment of Aneurysmal Bone Cysts. *Cureus.* 2024 Feb 4;16(2):e53587. doi: 10.7759/cureus.53587. PMID: 38449944; PMCID: PMC10915701.