

АНЕВРИЗМАЛЬНАЯ КОСТНАЯ КИСТА

А.Б. Блудов, Я.А. Замогильная, А.С. Неред, Н.В. Кочергина

ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина» РАМН, г. Москва

Ключевые слова: аневризмальная костная киста, опухоли неопределенного генеза, лучевая диагностика

Представлен обзор литературы, посвященный классификации, эпидемиологии, клиническому течению, морфологии и лучевой диагностике аневризмальной костной кисты (АКК). На основании последних данных АКК относится к группе опухолей неопределенного генеза, встречающейся у молодого контингента больных. В литературе АКК подразделяется на первичную и вторичную формы. Вторичная форма АКК может встречаться в гигантоклеточной опухоли, остеобластоме, хондробластоме и остеосаркомах. Данная статья подробно рассматривает только первичную форму АКК. Методы лучевой диагностики и в особенности магнитно-резонансная томография позволяют диагностировать АКК с высокой точностью.

Определение

Аневризмальная костная киста (АКК) относится к группе доброкачественных опухолеподобных процессов и представляет собой заполненные кровью полость или полости, разделенные соединительнотканными (фиброваскулярными) перегородками. Обоснованность применения термина «опухолеподобный процесс» остается открытой, так как в классификации ВОЗ за 2002 г. [1], АКК относится к группе опухолей неопределенного генеза. Помимо этого в литературных источниках нередко используется термин «вторичная АКК», которая является кистозным компонентом ряда опухолей: гигантоклеточной опухоли, остеобластомы, хондробластомы и остеосаркомы, особенно ее телеангиэктатического варианта. Таким образом, выделяют первичную и вторичную формы аневризмальной костной кисты. Такое «терминологическое подразделение» является весьма спорным, так как процесс происхождения первичной и вторичной АКК, вероятнее всего, абсолютно разный. До 70% АКК составляют первичные формы [2]. В дальнейшем в тексте под термином АКК будет подразумеваться ее первичная форма.

Отдельно стоит упомянуть о так называемом солидном варианте АКК, который часто в литературе обозначается как гигантоклеточная репаративная гранулема. В классификации ВОЗ за 2002 г. [1] гигантоклеточная репаративная гранулема вовсе является синонимом АКК. Тем не менее, по нашему мнению, эти два процесса стоит рассматривать отдельно.

Адрес для корреспонденции

Замогильная Я.А.
E-mail: yzamogilnaya@gmail.com

Помимо этого в мягких тканях встречаются кисты, которые по своей морфологической картине и данным молекулярно-генетического анализа аналогичны аневризмальным костным кистам [3, 4].

Этиология АКК остается неизвестной. Длительное время существовали две гипотезы развития АКК: сосудистая [5, 6] и посттравматическая [7–9]. Сосудистая гипотеза предполагала развитие АКК вследствие артериовенозной мальформации или по причине венозного застоя в результате тромбоза крупной вены [5]. Однако впоследствии при молекулярно-генетическом анализе в АКК были обнаружены изменения в онкогенах USP6 и CBP11 [10], транслокация короткого плеча хромосомы 17 наиболее часто с длинным плечом хромосомы 16, а также менее часто встречаемые транслокации хромосомы 17 с пятью другими хромосомами [11]. Таким образом, полученные данные молекулярно-генетического анализа позволили предположить прежде всего первичную опухолевую природу этого процесса.

Клиническая характеристика

АКК, по разным данным, составляют 1–2% от всех первичных опухолей скелета [12, 13] и ежегодно регистрируются в 0,14–0,15 случаях на 100 000 населения [14]. Аневризмальная костная киста типична для молодого контингента больных до 20 лет с незначительным превалированием лиц женского пола, средний возраст составляет 13–18 лет [14, 15]. В исследовании Vergel de Dios и соавторов [16] из 238 пациентов АКК в возрасте до 5 лет встречалась в 5,3% случаев, а старше 50 лет только у 2,8% больных.

Клинические проявления АКК неспецифичны, характеризуются появлением боли, припухлости и ограничением функции конечности, как прави-

ло, в сроки до 6 мес [16]. В 8% случаев на момент обнаружения АКК осложняется патологическим переломом, чаще при локализации в позвонке (21%) [16]. В случаях локализации АКК в позвонке первым симптомом может быть появление неврологической симптоматики вследствие компрессии спинного мозга и/или корешков спинномозговых нервов, особенно на фоне патологического перелома, вплоть до развития параличей конечностей, а также нарушение статики позвоночника.

Локализация

Аневризмальная костная киста может возникать практически в любом отделе скелета. Наиболее частым местом локализации в длинных трубчатых костях является диафиз, а также метафиз с дальнейшим распространением на диафиз и на эпифиз при «закрывшейся» ростковой зоне. Saranna R. с соавторами [17] выделили пять типов АКК на основании характера их роста и расположения в длинных трубчатых костях: центральный тип, центральный экспансивный с симптомом «вздутия» и истончения коркового слоя, эксцентрический тип без или с симптомом «вздутия» и истончения коркового слоя одной поверхности, субпериостальный тип с распространением в окружающие мягкие ткани и вдоль длинника кости без или с минимальными изменениями коркового слоя и субпериостальный тип с разрушением коркового слоя и с распространением в окружающие мягкие ткани и костномозговой канал кости (рис. 1). Последний V тип АКК более

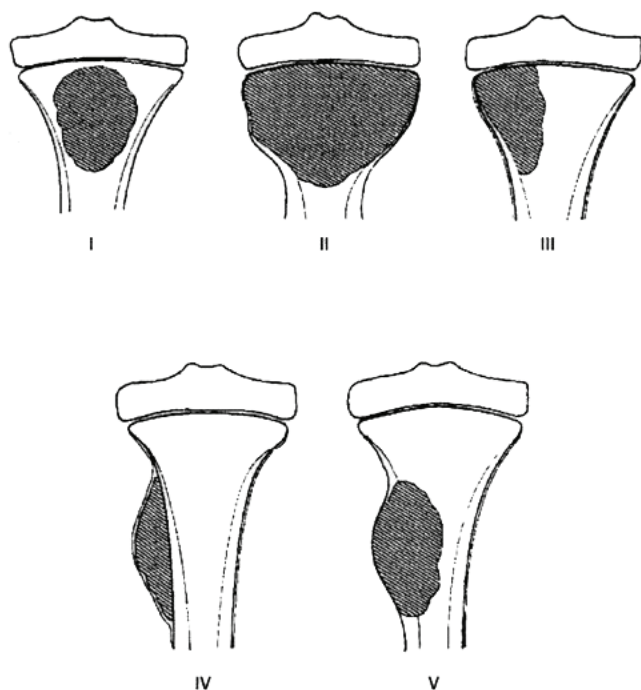


Рис. 1. I – центральный тип; II – центральный экспансивный тип; III – эксцентрический тип; IV – субпериостальный тип; V – кортикальный тип

точно можно определить как кортикальный. АКК центрального типа (I–II) встречаются в 42% случаев [16], субпериостального типа (IV–V) в 16–27% [16–18]. Для субпериостального и кортикального типов АКК отмечается более высокий уровень заболеваемости среди лиц женского пола 3:1, более частая локализация в диафизарном и метадиафизарном отделах кости, а также тот факт, что данный тип не встречается в плоских костях [2, 18].

При локализации в плоских костях скелета в 50% случаев АКК располагается в костях таза, в 30% – в позвонках. По данным одних авторов, АКК встречается чаще в шейном и грудном отделах позвоночника [16], по данным других – в пояснично-крестцовом отделе [19–21]. При локализации в позвонке в 90% случаев АКК поражает тело и дугу, первоначально располагаясь в дуге позвонка с последующим распространением на тело [16]. Изолированно дуга позвонка вовлекается в процесс в 40%, практически всегда с поражением остистого отростка [20]. По мнению ряда авторов [17], поражение только тела позвонка без вовлечения дуги не встречается.

В литературе описаны редкие случаи распространения АКК на соседние кости (распространение на таранную кость при первичной локализации в медиальной лодыжке [22], смежный позвонок [21] или ребро [2] при первичной локализации в позвонке). Возможно, причиной распространения на соседние кости является не всегда рентгенологически четко определяемый патологический перелом, вызывающий разрыв «сдерживающей» надкостницы.

Общие данные патоморфологической картины

Макроскопически АКК представляет собой заполненную кровью полость или полости, разделенные соединительнотканными перегородками. Снаружи полости ограничены истонченным корковым слоем, а иногда только надкостницей. В полостях содержится темная кровянистая жидкость. В некоторых случаях пристеночно могут обнаруживаться участки красного или бурого цвета, напоминающие губку, пропитанную кровью.

Микроскопически внутренняя поверхность кисты и перегородки между полостями содержат множество тонкостенных кровеносных сосудов, представлены волокнистой фиброзной тканью, в которой обнаруживаются веретенообразные мономорфные клетки с признаками фибробластов, миофибробластов и гистиоцитов. Помимо этого выявляются гигантские многоядерные клетки по типу остеокластов, расположенные диффузно или в виде скоплений вокруг сосудов, а также новообразованные реактивные костные балки, окруженные остеобластами, фокусы остеоида, кальцификаты и очаги миксоматоза. Эндотелиальной выстилки внутренней поверхности кисты нет.

Семиотика методов лучевой диагностики

Рентгенография и рентгеновская компьютерная томография (РКТ)

АКК рентгенологически выявляется в виде очага остеолитической деструкции с нечеткими неровными контурами, который располагается в кости центрально или эксцентрически. По мере увеличения в размерах АКК достигает коркового слоя и начинает разрушать его с внутренней поверхности, распространяясь за пределы поперечника кости. В то же время в области кортикального дефекта сохраненная надкостница добавляет новую костную ткань к наружной поверхности. Происходит процесс «вздутия» кости с появлением симптома неравномерного истончения и «вздутия» коркового слоя на различных участках, что обозначается как неагрессивная периостальная реакция по типу «дольчатой скорлупы» или «трабекулярной скорлупы» с формированием ячеисто-трабекулярной структуры. Если в процессе истончения и «вздутия» коркового слоя происходит равномерно, то формируется «гладкая скорлупа». При быстром и агрессивном течении процесса истонченный корковый слой может местами или вовсе не прослеживаться, что в свою очередь не означает распространение АКК в окружающие мягкие ткани, так как сохраняется ограничивающая надкостница.

При субпериостальном типе АКК с распространением в окружающие мягкие ткани и вдоль длинника кости корковый слой остается неизменным или выявляется его подрытие. При этом может определяться отслоенная окостеневшая надкостница в виде тонкой линии, отделяющая АКК от окружающих мягких тканей, а также формироваться ячеисто-трабекулярная структура (рис. 2).



Рис. 2. Субпериостальное расположение АКК в диафизе кости с подрытием коркового слоя и формированием ячеисто-трабекулярного рисунка

При поражении костей осевого скелета — костей таза, позвоночника, ребер — наиболее подходящим методом диагностики является РКТ-исследование, которое более четко выявляет локализацию процесса и его распространенность. По данным Parman L., Murphey M. [23], при РКТ-исследовании в структуре АКК можно обнаружить симптом уровней в 35% случаев.

Магнитно-резонансная томография

МР-исследование является наиболее точным методом дифференциальной диагностики и определения распространенности процесса. В режимах T2 ВИ и T2 ВИ с подавлением жира или STIR отчетливо выявляется кистозная структура области поражения с патогномичным симптомом уровней. Несмотря на противоречивость мнений в литературе, стоит отдельно отметить, что АКК имеет исключительно кистозную структуру с наличием соединительнотканых перегородок. При выявлении участка предполагаемого солидного компонента, даже небольших размеров, прежде всего необходимо исключить опухолевый процесс с наличием преобладающего кистозного компонента (вторичной АКК). Число и размеры кист могут быть различными, от множества мелких до нескольких крупных, или чаще всего встречается их сочетание. В кистах содержится кровь, которая может распадаться на различные компоненты, подобно тому, что происходит при ее отстаивании в пробирке. Этот процесс обуславливает появление «симптома уровней (fluid-fluid levels)». Симптом уровней появляется в среднем через 10 мин при нахождении пациента в одном положении [24]. На МР-исследовании компоненты разложения крови имеют свои характеристики сигнала. Плазма соответствует сигналу жидкости (низкий в T1 ВИ и высокий в T2 ВИ и T2 ВИ с подавлением жира или STIR), в то время как скопление форменных элементов крови, фибрина, гемосидерина может имитировать солидный компонент. Режим T1 ВИ позволяет доказать наличие геморрагического содержимого в кистах благодаря выявлению «свежей крови» на стадии метгемоглобина. По периферии АКК отграничена четкой линией с низким сигналом во всех режимах исследования, что является отражением остеосклероза, истонченного коркового слоя или надкостницы (рис. 3, 4).

Радиоизотопное исследование

При остеосцинтиграфии определяется гиперфиксация радиофармпрепарата (РФП) по периферии зоны поражения. В ряде случаев отмечается неинтенсивное накопление РФП диффузно в проекции всей зоны поражения, что, вероятно, обусловлено гиперфиксацией РФП в соединительнотканых перегородках или его попаданием с кровью в кистозные полости.

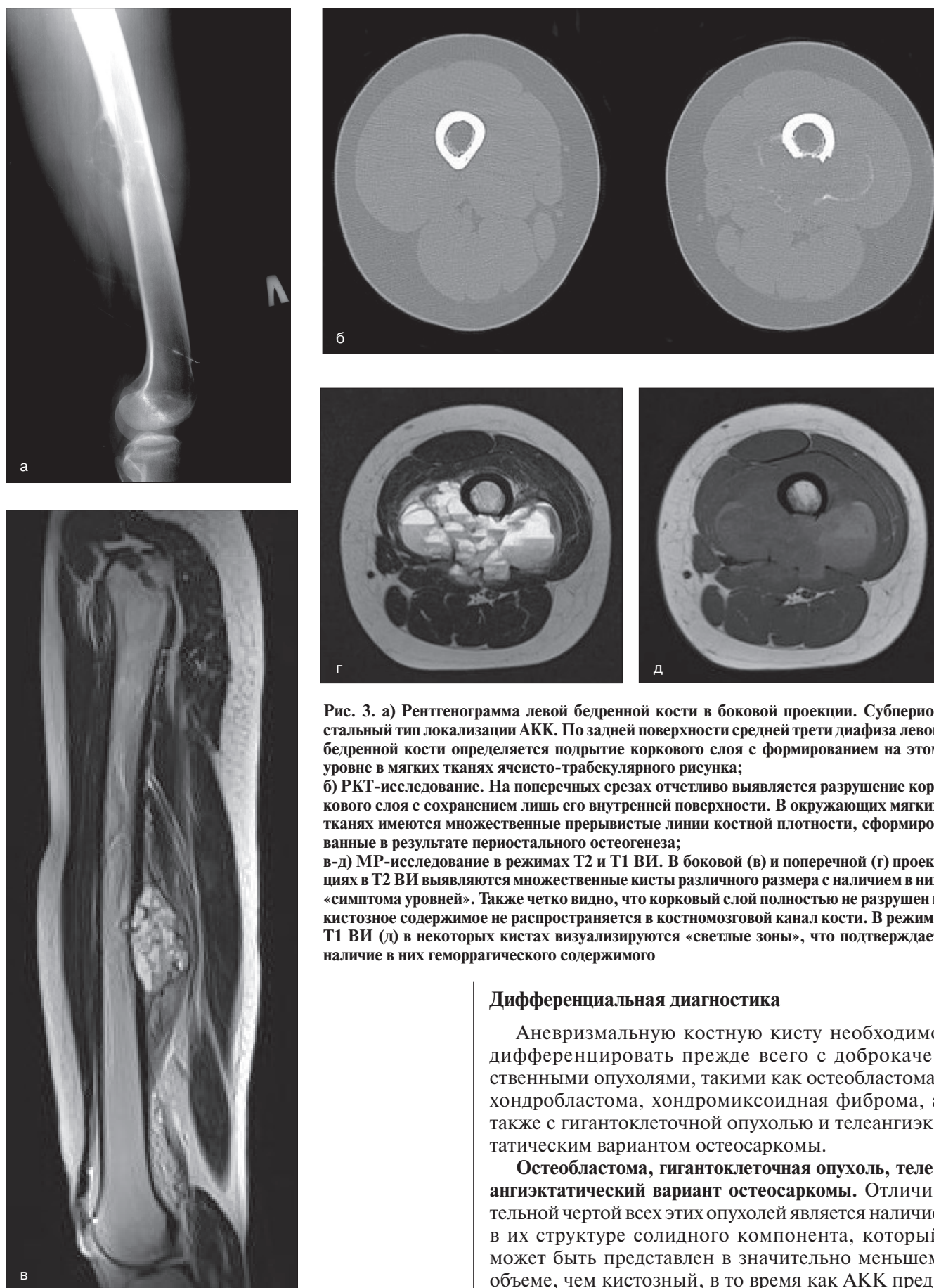


Рис. 3. а) Рентгенограмма левой бедренной кости в боковой проекции. Субperiостальный тип локализации АКК. По задней поверхности средней трети диафиза левой бедренной кости определяется подрыв коркового слоя с формированием на этом уровне в мягких тканях ячеисто-трабекулярного рисунка; б) РКТ-исследование. На поперечных срезах отчетливо выявляется разрушение коркового слоя с сохранением лишь его внутренней поверхности. В окружающих мягких тканях имеются множественные прерывистые линии костной плотности, сформированные в результате периостального остеогенеза; в-д) МР-исследование в режимах T2 и T1 ВИ. В боковой (в) и поперечной (г) проекциях в T2 ВИ выявляются множественные кисты различного размера с наличием в них «симптома уровней». Также четко видно, что корковый слой полностью не разрушен и кистозное содержимое не распространяется в костномозговой канал кости. В режиме T1 ВИ (д) в некоторых кистах визуализируются «светлые зоны», что подтверждает наличие в них геморагического содержимого

Дифференциальная диагностика

Аневризмальную костную кисту необходимо дифференцировать прежде всего с доброкачественными опухолями, такими как остеобластома, хондробластома, хондромиксоидная фиброма, а также с гигантоклеточной опухолью и телеангиэктатическим вариантом остеосаркомы.

Остеобластома, гигантоклеточная опухоль, телеангиэктатический вариант остеосаркомы. Отличительной чертой всех этих опухолей является наличие в их структуре солидного компонента, который может быть представлен в значительно меньшем объеме, чем кистозный, в то время как АКК пред-

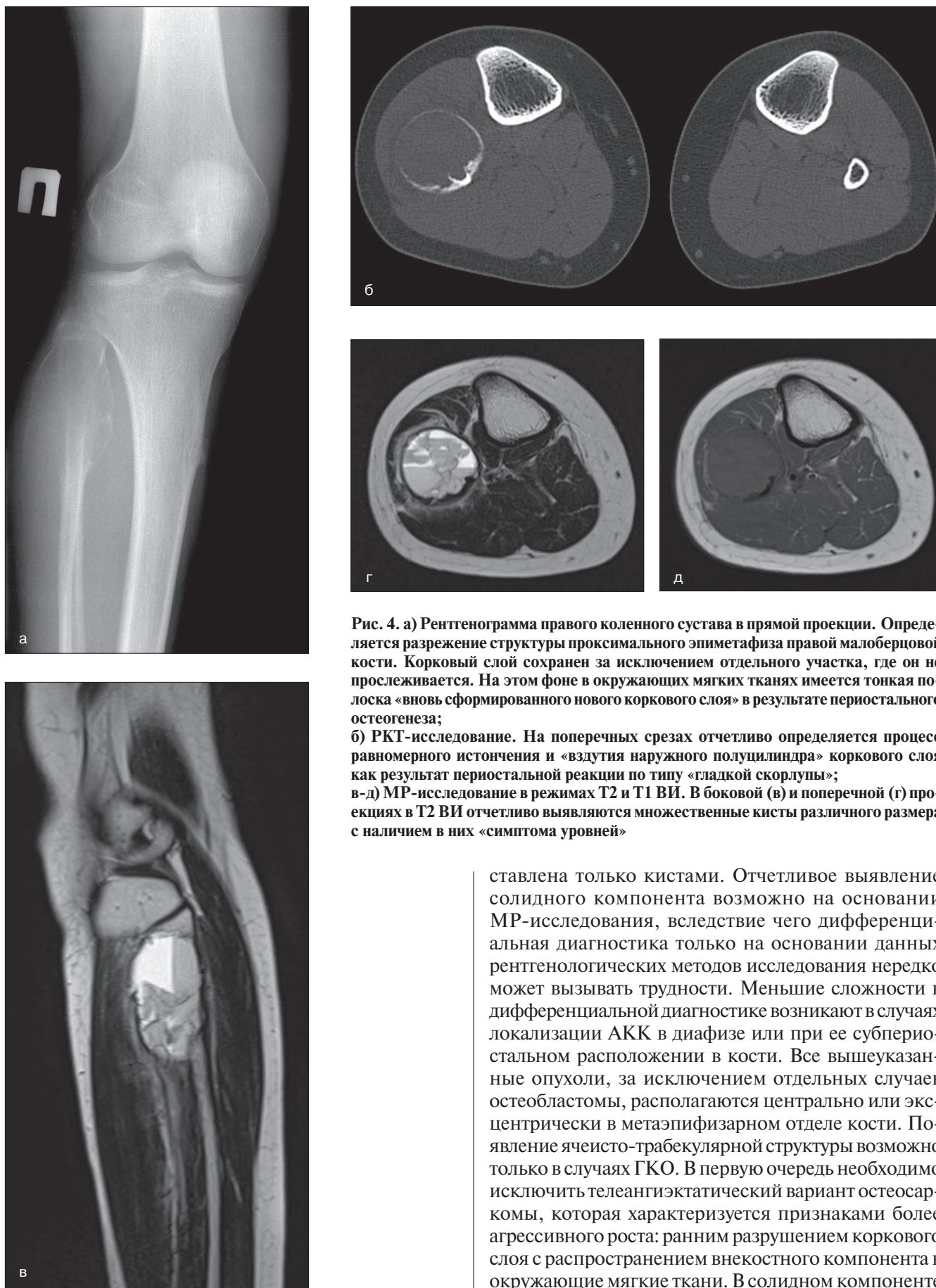


Рис. 4. а) Рентгенограмма правого коленного сустава в прямой проекции. Определяется разрыв структуры проксимального эпиметафиза правой малоберцовой кости. Кортикальный слой сохранен за исключением отдельного участка, где он не прослеживается. На этом фоне в окружающих мягких тканях имеется тонкая полоска «вновь сформированного нового кортикального слоя» в результате периостального остеогенеза;
 б) РКТ-исследование. На поперечных срезах отчетливо определяется процесс равномерного истончения и «вздутия наружного полуцилиндра» кортикального слоя как результат периостальной реакции по типу «гладкой скорлупы»;
 в-д) МР-исследование в режимах Т2 и Т1 ВИ. В боковой (в) и поперечной (г) проекциях в Т2 ВИ отчетливо выявляются множественные кисты различного размера с наличием в них «симптома уровней»

ставлена только кистами. Отчетливое выявление солидного компонента возможно на основании МР-исследования, вследствие чего дифференциальная диагностика только на основании данных рентгенологических методов исследования нередко может вызывать трудности. Меньшие сложности в дифференциальной диагностике возникают в случаях локализации АКК в диафизе или при ее субпериостальном расположении в кости. Все вышеуказанные опухоли, за исключением отдельных случаев остеобластомы, располагаются центрально или эксцентрически в метаэпифизарном отделе кости. Появление ячеисто-трабекулярной структуры возможно только в случаях ГКО. В первую очередь необходимо исключить телеангиэктатический вариант остеосаркомы, которая характеризуется признаками более агрессивного роста: ранним разрушением кортикального слоя с распространением внекостного компонента в окружающие мягкие ткани. В солидном компоненте

остеобластомы и телеангиэктатического варианта остеосаркомы могут обнаруживаться участки оссификации, как правило, в виде включений по типу «глыбчатых», что отражает их потенцию к патологическому костеобразованию.

Хондробластома, хондромиксоидная фиброма. Хондробластома и хондромиксоидная фиброма имеют большую тенденцию к центральному расположению с поражением метаэпифизарного отдела кости и наличием остеосклероза по периферии. Хондробластома наиболее часто поражает проксимальный эпифиз плечевой кости. Формирование ячеисто-трабекулярной структуры нехарактерно, симптом истончения и «вздутия» коркового слоя менее выражен. В структуре этих опухолей, чаще в хондробластоме, могут выявляться участки оссификации (участки вторичного остеогенеза) или кальцификации в виде включений, преимущественно по типу «крапчатых» и «глыбчатых». Опухоли представлены солидным компонентом, реже в структуре хондробластомы может обнаруживаться кистозный компонент (вторичная аневризмальная костная киста).

Общие принципы лечения и прогноз

АКК лечится хирургическим методом. Характер хирургического вмешательства зависит от локализации и объема поражения. В большинстве случаев применяется экскохлеация опухоли с замещением дефекта аутокостью в сочетании с различными видами синтетических веществ. В случае большого объема поражения и значительного разрушения кости выполняют резекцию с замещением дефекта эндопротезом.

Резюме

Клиническая характеристика

- Относится к группе доброкачественных опухолеподобных процессов.
- Представляет собой заполненные кровью полость или полости, разделенные соединительнотканными (фиброваскулярными) перегородками.
- Этиология неизвестна, на сегодняшний день предполагается первичная опухолевая природа.
- Составляют 1–2% от всех первичных опухолей скелета.
- Характерна для молодого контингента больных до 20 лет.
- Клинические проявления неспецифичны: боль, припухлость и ограничение функции конечности.

Локализация

- Может возникать практически в любом отделе скелета.
- Наиболее часто поражает диафиз длинных трубчатых костей.

- По локализации и характеру роста выделяют 5 типов: центральный, центральный экспансивный, эксцентрический, кортикальный и субпериостальный.

- При локализации в плоских костях скелета в 50% случаев располагается в костях таза, в 30% — в позвонках.

- При локализации в позвонке в 90% случаев поражает тело и дугу.

- Изолированно поражает дугу позвонка в 40%, практически всегда с вовлечением остистого отростка.

Общие данные патоморфологической картины

- **Макроскопически** представляет собой заполненную кровью полость или полости, разделенные соединительнотканными перегородками.

- В полостях содержится темная кровянистая жидкость.

- Пристеночно могут обнаруживаться участки красного или бурого цвета, напоминающие губку, пропитанную кровью.

- **Микроскопически** внутренняя поверхность кисты и перегородки между полостями содержат множество тонкостенных кровеносных сосудов, представлены волокнистой фиброзной тканью, в которой обнаруживаются веретенообразные мноморфные клетки с признаками фибробластов, миофибробластов и гистиоцитов.

- Содержит гигантские многоядерные клетки по типу остеокластов, новообразованные реактивные костные балки, окруженные остеобластами, фокусы остеоида, кальцификаты и очаги миксоматоза.

- Эндотелиальной выстилки внутренней поверхности кисты нет.

Семиотика методов лучевой диагностики

Рентгенография и рентгеновская компьютерная томография

- Проявляется в виде очага остеолитической деструкции с нечеткими неровными контурами, который располагается в кости центрально или эксцентрически.

- Сопровождается неравномерным процессом истончения и «вздутия» коркового слоя на различных участках или неагрессивной периостальной реакции по типу «дольчатой скорлупы» или «трабекулярной скорлупы» с появлением ячеисто-трабекулярного рисунка на фоне остеолитической деструкции.

- Равномерное истончение и «вздутие» коркового слоя как результат неагрессивной периостальной реакции по типу «гладкой скорлупы».

- При субпериостальном расположении корковый слой может оставаться практически неизменным.

Магнитно-резонансная томография

• МР-исследование отчетливо выявляет кистозную полость или полости, разделенные соединительнотканными перегородками.

• В кисте содержится кровь, которая сопровождается появлением патогномичного «симптома уровней (fluid-fluid levels)».

Дифференциальная диагностика

- Остеобластома
- Хондробластома
- Хондромиксоидная фиброма
- Гигантоклеточная опухоль
- Телеангиэктатический вариант остеосаркомы

Общие принципы лечения и прогноз

• Основной метод лечения — хирургический, как правило, экскохлеация с замещением дефекта аутокостью в сочетании с различными видами синтетических веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Christopher D.M. Fletcher, K. Krishnan Unni, Fredrik Mertens. Tumors of soft tissue and bone. Pathology and Genetics. World Health Organization Classification of Tumours. 2002, p. 337-339.
2. Davies A.M., Sundaram M., James S.L.J. Imaging of bone tumors and tumor-like lesions, Techniques and applications. Diagnostic imaging. Springer. 2009, p. 430-438.
3. Amir G., Mogle P., Sucher E. Case report 729. Myositis ossificans and aneurysmal bone cyst. Skeletal Radiol. 1992, v. 21, p. 257-259.
4. Dal Cin P., Kozakewich H., Goumnerova L. et al. Variant translocations involving 16q22 and 17p13 in solid variant and extraosseous forms of aneurysmal bone cyst. Genes Chromosomes Cancer. 2000, v. 28, p. 233-234.
5. Lichtenstein L. Aneurysmal bone cyst. A pathological entity commonly mistaken for giant-cell tumor and occasionally for hemangioma and osteogenic sarcoma. Cancer. 1950, v. 3, p. 279-289.
6. Biesecker J., Marcove R., Huvos A. et al. Aneurysmal bone cysts. A clinicopathologic study of 66 cases. Cancer. 1970, v. 26, p. 615-625.
7. Dabezies E., D'Ambrosia R., Chuinard R. et al. Aneurysmal bone cyst after fracture. A report of three cases. J. Bone Joint. Surg. 1982, v. 64A, p. 617-621.
8. Ratcliffe P., Grimer R. Aneurysmal bone cyst arising after tibial fracture. A case report. J. Bone Joint. Sur. 1993, v. 75A, p. 1225-1227.
9. Burnstein M., De Smet A., Hafez G. et al. Case report 611. Skeletal Radiol. 1990, v. 19, p. 294-297.
10. Oliveira A., Perez-Atayde A., Inwards C. et al. USP6 and CDH11 oncogenes identify the neoplastic cell in primary aneurysmal bone cysts and are absent in so-called secondary aneurysmal bone cysts. Am. J. Pathol. 2004, v. 165, p. 1773-1780.
11. Panoutsakopoulos G., Pandis N., Kyriazoglu I. et al. Recurrent t(16; 17)(q22; p13) in aneurysmal bone cysts. Genes Chromosomes Cancer. 1999, v. 26, p. 265-266.
12. Mirra J. Aneurysmal bone cyst. In: Mirra J., Picci P., Gold R. Bone tumors. Clinical, radiologic and pathologic correlations. Lea and Febiger. Philadelphia. 1989, p. 1267-1309.
13. Parman L., Murphey M. Alphabet soup: cystic lesions of bone. Semin. Musculoskelet. Radiol. 2000, v. 4, p. 89-101.
14. Leithner A., Windhager R., Lang S. et al. Aneurysmal bone cyst. A population based epidemiologic study and literature review. Clin. Orthop. Relat. Res. 1999, v. 363, p. 176-179.
15. Martinez V., Sissons H. Aneurysmal bone cyst. A review of 123 cases including primary lesions and those secondary to other bone pathology. Cancer. 1988, v. 61, p. 2291-2304.
16. Vergel de Dios A., Bond J., Shives T. et al. Aneurysmal bone cyst. A clinicopathologic study of 238 cases. Cancer., 1992, v. 69, p. 2921-2931.
17. Capanna R., Bettelli G., Biagini P. et al. Aneurysmal bone cysts of long bones. Ital. J. Orthop. Traumatol. 1985, v. 11, p. 409-417.
18. Maiya S., Davies A.M., Evans N. et al. Surface aneurysmal bone cysts: a pictorial review. Eur. Radiol. 2002, v. 12, p. 99-108.
19. Turker R., Mardjetko S., Lubicky S. Aneurysmal bone cysts of the spine: excision and stabilization. J. Pediatr. Orthop. 1998, v. 18, p. 209-213.
20. Boriani S., De Iure F., Campanacci L. et al. Aneurysmal bone cyst of the mobile spine. Report on 41 cases. Spine. 2001, v. 26, p. 27-35.
21. Hay M., Paterson D., Taylor T. Aneurysmal bone cysts of the spine. J. Bone Joint. Surg. 1978, v. 60-B, p. 406-411.
22. Tillman B., Dahlin D., Lipscomb P. et al. Aneurysmal bone cyst: an analysis of ninety-five cases. Mayo Clin. Proc. 1968, v. 43, p. 478-495.
23. Parman L., Murphey M. Alphabet soup: cystic lesions of bone. Semin. Musculoskelet. Radiol. 2000, v. 4, p. 89-101.
24. Hudson T.M. Fluid levels of aneurysmal bone cysts: a CT feature. AJR Am. J. Roentgenol. 1984, v. 142, p. 1001-1004.

ANEURYSMAL BONE CYST

Bludov A.B., Zamogilnaya Ya.A., Nered A.S., Kochergina N.V.

FGBU N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russian Federation

Key words: aneurysmal bone cyst (ABC), tumors of uncertain histogenesis, radiology

On the basis of the latest data aneurysmal bone cyst (ABC) is considered as tumor with uncertain histogenesis, affecting young group of patients. In accordance with the analysis of literature ABC can occur as a primary bone tumor (primary ABC) or as a component (secondary ABC) of a giant cell tumor, osteoblastoma, chondroblastoma and osteosarcomas. This article represents only a primary ABC. Radiology diagnostic methods, especially MRI can diagnose ABC with a high accuracy.