



ОСТЕОИДНАЯ ОСТЕОМА И ОСТЕОБЛАСТОМА ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ: ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИПОЗВОНКОВОГО ЗОНИРОВАНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ С КАТАМНЕЗОМ НЕ МЕНЕЕ ОДНОГО ГОДА

Д.Б. Маламашин¹, А.Ю. Мушкин^{1, 2}

¹Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии,
Санкт-Петербург, Россия

²Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования. Анализ особенностей зональной локализации остеоидной остеомы и остеобластомы и результатов их хирургического лечения у пациентов детского возраста.

Материал и методы. Ретроспективно в рамках моноцентральной когорты, включающей 41 ребенка 4–17 лет, проведено сравнение групп детей, оперированных по поводу остеоидной остеомы ($n = 29$) и остеобластомы ($n = 12$) позвоночника. Оценены особенности зонального расположения опухолей и результаты хирургического лечения с учетом риска рецидива и необходимости инструментальной стабилизации.

Результаты. Остеоидная остеома и остеобластома в 93 и 75 % соответственно локализируются в задних структурах позвонков (секторы 2–4 и 9–11 по классификации Weinstein — Boriani — Biagini), у остеоидной остеомы преобладает правосторонняя локализация (сектор 9–11). Остеоидные остеомы преимущественно располагаются в зонах В и С, в то время как распространение остеобластом в зону D свидетельствует об их более агрессивном течении с возможностью возникновения неврологических симптомов в 50 % случаев. Полное удаление опухолей в объеме краевой резекции благодаря односторонней локализации в задних элементах позвонка является безопасным и позволяет при отсутствии интраоперационной дестабилизации завершить операцию без дополнительной инструментальной фиксации; для профилактики локальной нестабильности достаточно локального костного спондилодеза.

Заключение. Остеоидная остеома и остеобластома позвонков у детей различаются по локализации, зонированию по классификации Weinstein — Boriani — Biagini и клинической агрессивности течения. Особенности внутриорганных зонирования опухолей с близостью к нервным структурам ограничивают применение технологий абляции, при этом широкая краевая резекция обеспечивает полноценное излечение. Необходимость инструментальной стабилизации позвоночника зависит от объема резекции.

Ключевые слова: позвоночник; опухоль; остеоидная остеома позвонка; остеобластома позвонка; дети.

Для цитирования: Маламашин Д.Б., Мушкин А.Ю. Остеоидная остеома и остеобластома позвоночника у детей: особенности внутрипозвонкового зонирования и результаты хирургического лечения с катamnезом не менее одного года // Хирургия позвоночника. 2024. Т. 21. № 4. С. 71–79.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2024.4.71-79>.

OSTEOID OSTEOMA AND OSTEOLASTOMA OF THE SPINE IN CHILDREN: FEATURES OF INTRAVERTEBRAL ZONING AND RESULTS OF SURGICAL TREATMENT WITH A FOLLOW-UP OF AT LEAST ONE YEAR

D.B. Malamashin¹, A.Yu. Mushkin^{1, 2}

¹St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, St. Petersburg, Russia

²Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

Objective. To analyze the features of zonal localization of osteoid osteoma and osteoblastoma and the results of their surgical treatment in pediatric patients.

Material and Methods. The data of 41 children aged 4 to 17 years who underwent surgery for osteoid osteoma (29) and osteoblastoma (12) of the vertebrae were compared retrospectively within a monocentric cohort. The features of the tumor zonal location and the results of surgical treatment were assessed taking into account the risk of relapse and the need for instrumental stabilization.

Results. Osteoid osteoma and osteoblastoma are localized in the posterior structures of the vertebrae (sectors 2–4 and 9–11 according to the Weinstein — Boriani — Biagini classification) in 93 and 75 %, respectively, with a predominance of right-sided localization of osteo-

oid osteoma (sector 9–11). Osteoid osteomas are predominantly located in zones B and C, while the spread of osteoblastomas to zone D indicates a more aggressive course with the possibility of developing neurological symptoms in 50 % of cases. Complete removal of tumors in the volume of marginal resection due to unilateral localization in the posterior elements of the vertebra is safe and allows, in the absence of intraoperative destabilization, to complete the operation without additional instrumental fixation; local bone fusion is sufficient to prevent local instability.

Conclusion. Osteoid osteoma and osteoblastoma of the vertebrae in children differ in localization, zoning according to the Weinstein – Boriani – Biagini classification, and clinical aggressiveness of the course. Features of intraorgan zoning of tumors with proximity to nerve structures limit the use of ablation technologies, while wide marginal resection provides a full-fledged cure. The need for instrumental stabilization of the spine depends on the volume of resection.

Key Words: spine; tumor; osteoid osteoma of the vertebra; osteoblastoma of the vertebra; children.

Please cite this paper as: Malamashin DB, Mushkin AY. Osteoid osteoma and osteoblastoma of the spine in children: features of intravertebral zoning and results of surgical treatment with a follow-up of at least one year. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2024;21(4):71–79. In Russian. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2024.4.71-79>.

Первичные опухоли позвоночника у детей составляют 10 % от первичных новообразований костно-мышечной системы и менее 5 % от всех опухолей позвоночника [1–3], около 70 % таких опухолей являются доброкачественными [4]. Особое место среди них занимают остеοидная остеοма (класс ICD-O, 9191/0) и остеοбластома (класс ICD-O, 9200/1): частота поражений позвоночника оценивается для остеοидной остеοмы в диапазоне 3–25 %, для остеοбластомы – 30–46 % [4–10].

Обе опухоли относятся к костеобразующим, характеризуются сходной морфологической картиной, вдвое чаще встречаются у пациентов мужского пола, а пик их заболеваемости приходится на второе-третье десятилетие жизни [6–9]. Некоторые авторы [10, 11] считают, что обе опухоли редко сопровождаются неврологическими нарушениями. Дифференцирующим признаком является размер опухолей: диаметр очага остеοидной остеοмы не превышает 2,0 см, более крупные образования относят к остеοбластомам [12]. Однако, помимо различий в размерах, остеοбластома является локально агрессивной опухолью, обладающей потенциалом роста, возможностью послеоперационного рецидива и злокачественной трансформации. Основной жалобой всех пациентов является болевой синдром. При этом при остеοидной остеοме болевой синдром обычно носит непостоянный характер, усиливается в ночное время и купируется приемом салицилатов или других

нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) [6]. В отличие от остеοидной остеοмы, при остеοбластоме болевой синдром менее выражен, ночные боли не столь интенсивны, но НПВС эффективны только в 7 % случаев [6, 13–16]. Гистологическое сходство остеοидной остеοмы и остеοбластомы, с одной стороны, и отличающийся клинический потенциал – с другой послужили поводом для анализа особенностей этих опухолей.

Цель исследования – анализ особенностей зональной локализации остеοидной остеοмы и остеοбластомы на основе классификации Weinstein, Boriani, Biagini (WBB) [17] и результаты их хирургического лечения у пациентов детского возраста.

Дизайн: ретроспективное моноцентровое когортное клиническое исследование.

Материал и методы

В 1994–2023 гг. в клинике детской хирургии и ортопедии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии оперированы 29 пациентов по поводу гистологически подтвержденной остеοидной остеοмы и 12 – по поводу остеοбластомы позвонков. Предметом анализа явились общие данные (возраст, пол, уровневая локализация опухолей), а также основные клинико-лучевые проявления опухолей, оцененные по следующим критериям:

- неврологические нарушения по шкале Frankel стандарта ASIA;
- болевой синдром по 10-балльной ВАШ;
- распространенность патологического процесса на уровне пораженного позвонка по данным КТ и МРТ в соответствии с зонально-секторальной классификацией WBB (рис. 1) с дополнением для опухолей шейного отдела [18].

В соответствии с классификацией WBB на аксиальном срезе позвонка секторам 2–4 и 9–11 соответствуют корень дуги, дуга, суставные и поперечные отростки, секторам 12–1 – остистый отросток, секторам 5–8 – тело позвонка. Также выделяют 5 располагающихся от периферии к центру концентрических зон (от А до Е), при этом зона А соответствует перивертебральному распространению, зоны В и С – периферийному и центральному внутриорганным (внутрикостным) отделам, зоны D и Е – эпидуральному и интрадуральному положению соответственно, а зона F, оцениваемая только для шейного отдела позвоночника, – вовлечению канала позвоночной артерии.

Всем больным до операции проводили КТ, МРТ и радиоизотопные сканирования позвоночника. При анализе результатов оценивали тип хирургического вмешательства, осложнения, рецидивы. Основанием к определению варианта хирургической тактики являлась клиническая картина заболевания и его лучевые проявления. Для верификации процесса пациен-

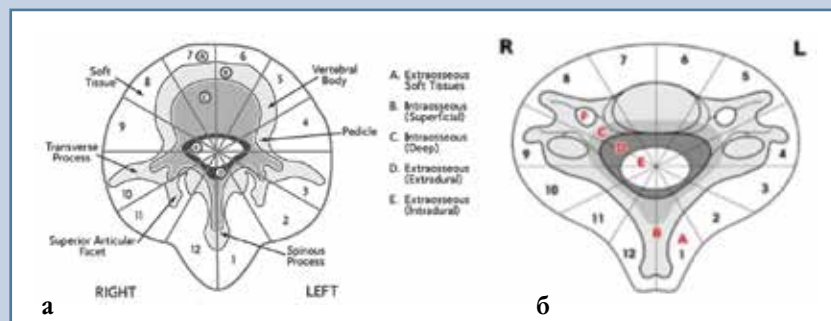


Рис. 1

Зонально-секторальная классификация опухолей позвоночника Weinstein – Boriani – Biagini (а) с дополнениями для шейного отдела позвоночника (б) [18]

там с нетипичными данными визуализации (наличие мягкотканного компонента, компрессия дурального мешка спинного мозга, выраженный остеосклероз) проводили транскутанную трепанбиопсию под контролем С-дути. Послеоперационное наблюдение осуществляли через 3, 6 и 12 мес. после вмешательства на основании заочного опроса и КТ-контроля, в дальнейшем – 1 раз в год на протяжении первых трех лет. В случае рецидива жалоб проводили КТ с внутривенным контрастированием и МРТ – при наличии неврологических симптомов.

Статистический анализ. Статистический анализ осуществляли с использованием программы SPSS Statistics, версия 26. Каждую исследуемую выборку оценивали на соответ-

ствие нормальному распределению с использованием критерия Шапиро – Уилка. Распределение пациентов по возрасту из-за ненормального распределения описывали с помощью медианы (Me) и интерквартильного размаха [IQR]. Для оценки отличия распределения пациентов в исследуемых выборках от стандартного распределения использовали одновыборочный критерий хи-квадрат. Различия распределений приняты как статистически значимые при $p < 0,05$.

Результаты

В исследование включены данные 29 пациентов с остеοидной остеомой (19 мальчиков и 10 девочек; 66 %

и 34 % соответственно) и 12 – с остеобластомой (7 мальчиков и 5 девочек; 58 % и 42 % соответственно), оперированных в клинике в 1994–2023 гг. Медиана возраста пациентов общей выборки – 14,0 [11,0–16,0] лет. Минимальный возраст на момент операции – 4 года, максимальный – 17 лет, в том числе 3 ребенка оперированы в возрасте до 7 лет, 12 – с 8 до 12 лет при медиане 11,0 [10,0–12,0] лет и 26 – старше 12 лет при медиане 15,0 [14,0–17,0] лет. Период наблюдения после операции в среднем превысил 8 лет.

Возрастная структура выборки подтверждает характерную для детей встречаемость обеих опухолей преимущественно во втором десятилетии жизни, при этом у пациентов дошкольного возраста выявляли только остеοидную остеому.

Большинство (69 %) случаев остеοидной остеомы зафиксированы в поясничных и крестцовых позвонках, в то время как в структуре уровняго распределения остеобластомы преобладает поражение шейного и грудного отделов (75 %; табл. 1).

На момент госпитализации основным симптомом у всех пациентов являлись вертеброгенные боли, в 38 % случаев соответствовавшие 3 баллам по ВАШ. Боли полностью купировались приемом НПВС у больных с остеοидной остеомой, в то время как при остеобластоме ввиду неэффективности НПВС в двух случаях на амбулаторном этапе дополнительно назначали наркотиче-

Таблица 1

Распределение пациентов с остеοидной остеомой и остеобластомой позвонка по возрасту, полу и локализации опухоли, n (%)

Показатель	Остеοидная остеοма (n = 29)		Остеοбластома (n = 12)	
Возраст, лет	Me [IQR]	min—max	Me [IQR]	min—max
	13,0 [11,0—16,0]	4—17	14,0 [13,0—15,0]	10—17
Пол				
Женский	10 (34,5)	p = 0,09	5 (41,7)	p = 0,564
Мужской	19 (65,5)		7 (58,3)	
Локализация опухоли				
Шейный отдел	6 (20,7)	p = 0,188	5 (41,7)	p = 0,343
Грудной отдел	3 (10,3)		4 (33,3)	
Поясничный отдел	10 (34,5)		2 (16,7)	
Крестец	10 (34,5)		1 (8,3)	

Таблица 2

Распределение пациентов с остеοидной остеомой и остеοбластомой позвонка по классификации WBB, n (%)

Показатель	Остеοидная остеοма (n = 29)		Остеοбластома (n = 12)	
Локализация опухоли по секторам				
2—4	8 (27,6)	p < 0,01 *	2 (16,7)	p = 0,174
9—11	19 (65,5)		7 (58,3)	
12—1	—		—	
5—8	2 (6,9)		3 (25,0)	
Локализация опухоли по зонам				
A	—	p < 0,01 *	—	p = 0,127
B	5 (17,2)		2 (16,7)	
C	16 (55,2)		2 (16,7)	
D	6 (20,7)		6 (50,0)	
E	—		1 (8,3)	
F	2 (6,9)		1 (8,3)	

* Различия распределений статистически значимы (p < 0,05).

ские анальгетики. В 8 (28 %) случаях у детей с остеοидной остеомой наблюдалась вторичная деформация позвоночника в виде анталгического сколиоза (5 пациентов; 17 %) и кривошеи (3; 10 %). При остеοбластоме вторичная деформация позвоночника отмечена в двух (17 %) случаях в виде анталгического сколиоза и локального углового кифоза и кривошеи.

Четыре (14 %) пациента с остеοидной остеомой имели корешковый болевой синдром, в одном случае сопровождавшийся монопарезом (тип D по Frankel с уровнем поражения S₁). При остеοбластоме неврологические нарушения отмечены у 4 (33 %) пациентов, в том числе в трех случаях они соответствовали типу D, в одном – типу C.

В соответствии с классификацией WBB, остеοидная остеοма в 27 (93 %) случаях из 29 локализовалась в секторах 2–4 и 9–11, лишь в 2 (6,9 %) случаях – в теле позвонка (сектор 5–8). Оказалось, что с учетом стороны поражения распределение пациентов с остеοидной остеомой статистически значимо отличается от равномерного (критерий хи-квадрат; p < 0,01): по классификации WBB достоверно преобладает правосторонняя локализация опухоли в секторе 9–11 (20; 69 %) и зоне C (55 %); критерий хи-квадрат; p < 0,01 (табл. 2).

Остеοбластомы в 9 (75 %) из 12 случаев также локализовались в секторах 2–4 и 9–11, в 3 (25 %) случаях – в секторе 5–8 (тело позвонка) с распространением на зону D в половине случаев (табл. 2).

Поражений остистого отростка (сектор 12–1) ни в одном наблюдении не выявлено.

Показанием к транскutánной трепанбиопсии с целью исключения злокачественного процесса явилась нетипичная лучевая картина у двух пациентов (по одному случаю остеοидной остеомы и остеοбластомы): в первом случае имелся выраженный остеосклероз с распространением с дужки на тело позвонка, во втором – быстро прогрессирующий мягкотканый компонент со сдавлением дурального мешка спинного мозга. Морфологический диагноз верифицировали по предоперационной биопсии у пациента с остеοбластомой.

С учетом локализации опухолей у подавляющего большинства пациентов (97 % с остеοидной остеомой; 67 % – с остеοбластомой) их удаление выполнено из заднего доступа. В одном случае опухоль тела C₂, исходно расценивавшаяся как остеοбластома, но морфологически оцененная как остеοидная остеοма, удалена через трансоральный доступ (рис. 2).

Согласно современным рекомендациям, при хирургическом лечении доброкачественная опухоль позвоночника должна быть удалена полностью, при этом ее внутриочаговое удаление считается достаточным [19, 20]. Такой подход абсолютно обоснован, так как расширение объема резекции, необходимое при тотальных, в том числе en block резекциях злокачественных опухолей, для доброкачественных в большинстве случаев представляется излишним – зоны реактивного склероза и микроциркуляторных отеков в позвонках, не требующие удаления, могут распространяться значительно шире, чем собственно опухолевый очаг.

С учетом послеоперационной КТ-оценки объема вмешательства операции разделили на 3 типа:

- широкая краевая резекция, когда плоскость сечения проходит по периферии реактивной (склеротической) зоны через нормальную ткань;
- краевая резекция, когда плоскость рассечения проходит вдоль реактивной зоны склероза;
- внутриочаговая резекция, когда происходит кускование с сохранением границ очага поражения.

Стратегия лечения представлена в табл. 3. Подавляющему числу пациентов – 15 (52 %) с остеοидной остеомой и 10 (83 %) с остеοбластомой –

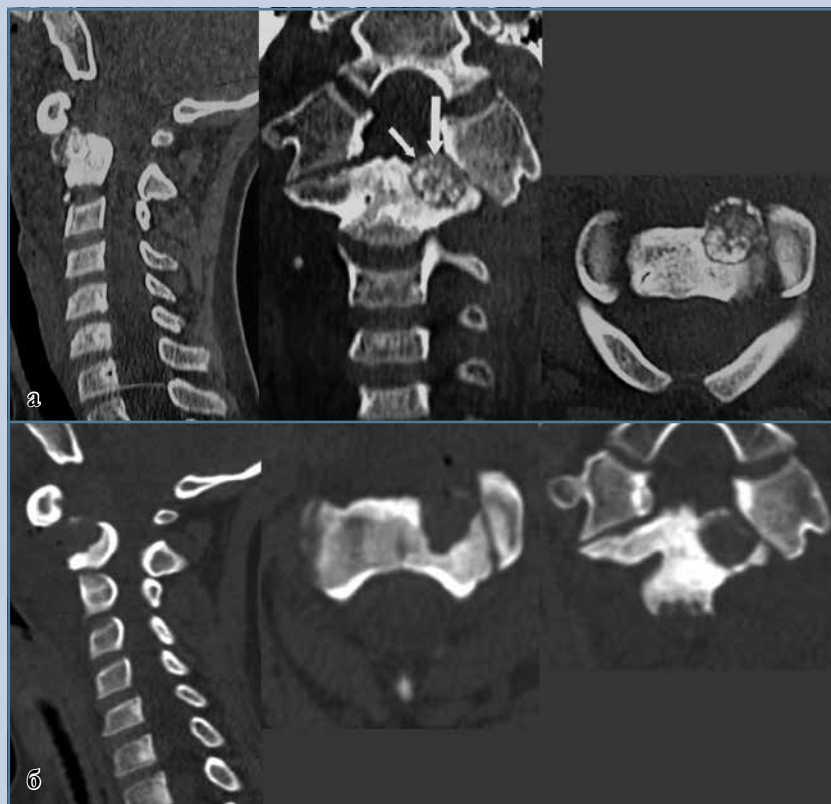


Рис. 2

КТ шейного отдела позвоночника ребенка 8 лет с опухолью левой половины тела C_2 позвонка (сагиттальная, фронтальная и аксиальная проекции): **а** – перед операцией опухоль в секторах 5–8, зона А–В по WBB; **б** – после краевой резекции тела C_2 через транссоральный доступ; гистологическое заключение – остеοидная остеοма

Таблица 3

Распределение пациентов с остеοидной остеοмой и остеοбластомой позвонка по методу хирургического лечения, n (%)

Хирургическое лечение	Остеοидная остеοма (n = 29)	Остеοбластома (n = 12)
Краевая резекция	10 (34,5)	—
Внутричугавая резекция	4 (13,8)	2 (16,7)
Широкая резекция en block	15 (51,7)	10 (83,3)

* Различия распределений статистически значимы ($p < 0,05$).

выполнена широкая краевая резекция. Соответственно, краевая резекция проведена 10 (35 %) больным с остеοидной остеοмой, пациентам с остеοбластомой данный тип вмешательства не выполняли; на долю внутричуга-

вой резекции остеοидной остеοмы пришлось 4 (14 %) операции, на долю остеοбластомы – 2 (17 %).

Резекцию опухоли с сохранением межпозвонковых суставов выполнили у 17 (41 %) пациентов, одностороннее

вмешательство с задним локальным спондилодезом – у 16 (39 %), дополнительную инструментальную стабилизацию – у 8 (20 %).

Остеοидную остеοму в 14 (48 %) случаях удалили без дополнительной стабилизации позвоночника, в 13 (45 %) – дополнили задним локальным костно-пластическим ауто-спондилодезом, лишь в 2 (7 %) наблюдениях при широкой гемиламинэктомии потребовалась задняя инструментальная стабилизация позвоночника.

У пациентов с остеοбластомой 3 (25 %) вмешательства были ограничены только удалением опухоли, в то время как различные варианты стабилизации позвоночника выполнили в 9 (75 %) случаях: в 3 (25 %) – задний локальный костно-пластический спондилодез, в 2 (17 %) – заднюю инструментальную стабилизацию, в 1 (8 %) – вмешательство дополнено передней стабилизацией, в 3 (25 %) – передней и задней инструментальной фиксацией после реконструктивно-декомпрессивной операции 360°.

В трех случаях вовлечения канала позвоночной артерии отмечен 1 случай запланированного (предполагаемого) кровотечения у больного с остеοбластомой дуги C_3 позвонка, остановленного локальным гемостазом.

При анализе отдаленных результатов, прослеженных в среднем в срок до 8 лет (min – 2, max – 12 лет), ни в одном случае не отметили клинических или лучевых признаков нестабильности позвоночника. Таким образом, одностороннее вмешательство при отсутствии явной локальной интраоперационной дестабилизации может быть завершено без инструментальной фиксации, а локальный костный спондилодез в таких случаях достаточен для профилактики нестабильности.

Наибольшее внимание уделили оценке причин локальных рецидивов опухоли, отмеченных у трех пациентов, суммарно перенесших 5 реопераций. Во всех случаях исходно выполнены внутричугавые резекции. Одно из таких наблюдений представляет

особый интерес по нескольким причинам: послеоперационный рецидив был отмечен дважды с интервалом в 5 мес., после первой и второй операции послеоперационный диагноз дважды был описан морфологами как остеοидная остеοма, что соответствовало и клинико-лучевой картине заболевания, после второго рецидива опухоль, несмотря на предшествовавшие заключения, расценили как возможную остеοбластому, ревизионно выполнили широкую краевую резекцию с моноклатеральной моносегментарной задней инструментальной стабилизацией позвоночника, при этом гистологическое заключение также подтверждает остеοбластому (рис. 3).

Обсуждение

В 1932 г. Jaffe и Mayer упоминали об образовании пястной кости, которое называли «остеοбластной остеοидной тканеобразующей опухолью», а спустя 3 года Jaffe впервые вводит термин «остеοидная остеοма» для описания остеοбластического процесса, изначально рассматриваемого как воспалительный. Характерно, что Virchow сообщал о подобном процессе в 1863 г., а Bergstrand – в 1930 г. И лишь в 1954 г. Dahlin и Johnson упоминали об остеοме, которую описали как «гигантскую остеοидную остеοму» [7], а в 1956 г. Jaffe для этой опухоли предложил термин «доброкачественная остеοбластома» [20], который вошел в опубликованную им и Lichtenstein в том же году классификацию опухолей костей [7].

По современным данным, в позвоночнике локализуются до 25 % остеοидных остеοм и 46 % остеοбластом, в том числе от 70 до 100 % опухолей – в задних отделах позвонка, составляя до 10 %, и 1 % всех доброкачественных опухолей позвоночника соответственно [13, 21].

Несмотря на то что остеοидная остеοма считается единичной опухолью, существуют сообщения о многоуровневом поражении [22]. Основное клиническое проявление остеοидных остеοм – боль, обычно с ночным обо-

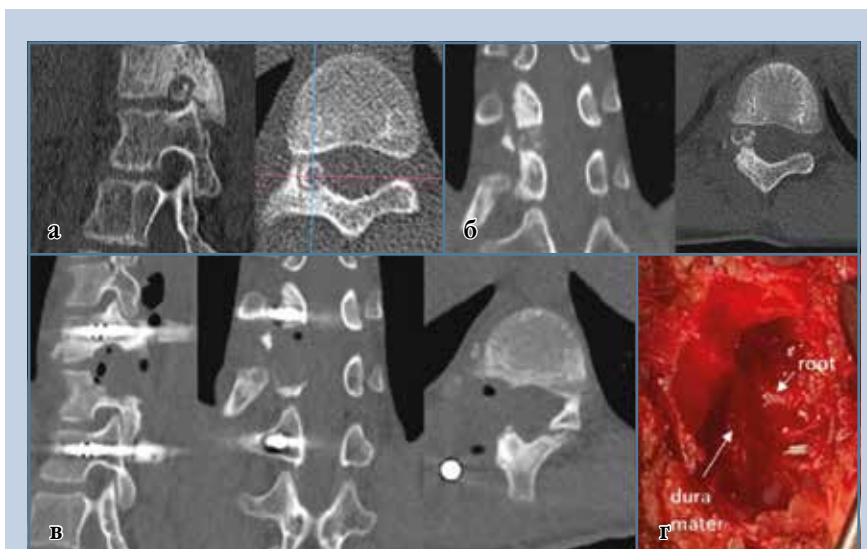


Рис. 3

КТ грудного отдела позвоночника (а) в сагиттальной и аксиальной проекциях ребенка 13 лет с объемным образованием диаметром 16 мм в области корня дуги Th₁₁ (сектор 9–10; зона D по WBB), распространяющемся в корешковое отверстие, с умеренным перифокальным склерозом без гиперостоза, постоянным болевым синдромом до 5/6 баллов по ВАШ. По клинико-лучевым данным опухоль расценена как остеοидная остеοма, что подтверждено гистологически по удаленному материалу. На коронарном и аксиальном КТ-срезах (б) через 5 мес. после первой операции на фоне выраженного клинического улучшения, но сохранения болевого синдрома на уровне 1–2 баллов по ВАШ отмечен рецидив опухоли (сектор 9–11; зона D по WBB) с появлением гиперостоза. Гистологическое заключение после краевой резекции: остеοидная остеοма. Еще через 6 мес., также на фоне клинического улучшения (редкие, 1 раз в неделю, неприятные локальные ощущения, не превышающие 1 балла по ВАШ), по КТ выявлена практически аналогичная картина. На сагиттальном, коронарном и аксиальном КТ-срезах (в) и интраоперационной фотографии (г) представлены результаты широкой резекции с декомпрессии правых отделов дурального мешка и спинно-мозгового корешка, односторонней инструментальной стабилизации. Гистологическое заключение – остеοбластома. Катмнез на сроке 3 мес. после операции – субъективных жалоб нет

стрением, у 80 % пациентов эффективно, но временно купируется приемом НПВС (так называемый аспириновый тест). Часто (63–70 % наблюдений) у подростков на фоне боли возникает неструктуральный (анталгический) сколиоз, при этом опухоль, как правило, локализуется на вершине вогнутой стороны деформации. При увеличении длительности терапевтической паузы в результате асимметричного торможения роста апофиза позвонка сколиоз может стать структуральным [23]. Несмотря на то что в задних отде-

лах позвонка опухоль располагается наиболее часто, возможно ее распространение и на тело позвонка, а также очень редко – его изолированное поражение [14, 21].

Характерной особенностью боли при остеοбластоме является отсутствие облегчения от приема НПВС. В редких случаях могут наблюдаться системные симптомы – лихорадка и потеря веса, что объясняют повышенным иммунным ответом на опухоль [24]. Сколиоз при остеοбластоме встречается реже, чем при остеοидной

остеома, а вот неврологические симптомы наблюдаются более чем у половины пациентов [25, 26].

Для уточнения локализации и пространственности обеих опухолей основным методом визуализации является КТ. МРТ как метод первичной визуализации остеοидной остеомы применяется реже, так как может вводить в заблуждение из-за распространения реактивного отека на кость и мягкие ткани, что ошибочно расценивают как инфекцию или агрессивный опухолевый процесс [6]. В свою очередь, остеобластомы на МРТ могут демонстрировать низкую интенсивность сигнала на T1- и T2-взвешенных изображениях, что соответствует сильно минерализованным поражениям с изменяющимся соседним сигналом, похожим на отек, и усилением сигнала в костном мозге и окружающих мягких тканях. В ряде случаев можно наблюдать уровень жидкости, что делает изображение похожим на аневризматические костные кисты [15].

Макроскопически остеοидные остеомы характеризуются наличием плотной избыточной кости (гиперостоз), а ее гнездо – склеротической костью, окружающей очаг остеοидной ткани с высокой васкуляризацией. Микроскопически его центральная часть содержит дифференцированные остеобласты, присутствующие в виде единого слоя вокруг трабекул неминерализованной или минерализованной костной ткани. В свою очередь, макроскопически остеобластома обычно представлена образованием красно-коричневого цвета, отражающим ее интенсивную васкуляризацию. Микроскопически опухоль похожа на остеοидную остеому [6, 14], ее границы обычно четко очерчены, отсутствуют признаки деструктивной инвазии за пределы кости, что, как и отсутствие атипичных фигур митоза, является самым надежным гистологическим признаком для дифференциации остеобластомы от остеосаркомоподобной остеобластомы [27]. Основным признаком дифференциации остеοидной остеомы и остеобластомы считается

пограничный размер опухоли, оцениваемый в 20 мм. Но в таком анатомическом образовании, как позвоночник с позвоночным каналом и корешковым отверстием этот признак, на наш взгляд, следует рассматривать как спорный.

Представленный нами анализ двух групп детей при совпадении с данными литературы о распределении опухолей по частоте между собой и преимущественном поражении задних структур позвонков (в нашей когорте секторы 2–4 и 9–11 по WBB были поражены в 93 % и 75 % случаев остеοидных остеом и остеобластом соответственно) позволяет обратить внимание на некоторые особенности.

1. Преимущественно правосторонняя локализация остеοидных остеом (сектор 9–11) не имеет объяснения, но согласуется с данными некоторых зарубежных коллег [28].

2. Согласно классификации WBB, расположение остеοидных остеом в зоне С более чем в половине случаев (55 %) и распространение 50 % остеобластом интраканально в зону D подтверждают более агрессивное течение последней и объясняют возможность возникновения неврологических симптомов.

3. Неоднозначность клинико-лучевой трактовки и схожесть морфологической картины могут приводить к ошибкам в дифференциальной диагностике и тактике лечения остеοидной остеомы и остеобластомы, что иллюстрирует и представленное нами наблюдение. Формальное определение в этом случае размера опухоли в 16 мм послужило причиной установления диагноза остеοидная остеοма, возможно, могло индуцировать морфологов на констатацию такого же диагноза.

4. Прием НПВС при остеοидной остеоме следует рассматривать лишь как симптоматическую терапию. Хирургическое лечение абсолютно показано в тех случаях, когда эффект НПВС отсутствует, при развитии побочных эффектов их применения и, конечно, при развитии неврологических нарушений [5, 11].

5. Для пациентов с остеοидной остеомой, сопровождающейся только болевым синдромом, хорошо реагирующих на прием НПВС, разработана методика чрескожной радиочастотной абляции [5]. Однако ее применение на позвоночнике ограничено из-за потенциального риска повреждения нервных структур: первые разработчики метода Rosenthal et al. [28, 29] предположили, что термический некроз нервных структур при этой процедуре вероятен в радиусе до 13 мм от зоны воздействия, что не позволяет использовать методику у детей при преимущественном расположении образований в зоне С секторов 2–4 и 9–11, практически всегда близких к нервным структурам (тем более при остеобластомах, вовлекающих зону D по WBB). Возможность широкого применения данной методики у пациентов детского возраста снижают также, с одной стороны, неоднозначные результаты небольших серий применения минимально-инвазивных методов лечения остеοидной остеомы позвоночника [30–32], с другой – отсутствие гистологической верификации опухоли при радиочастотной абляции.

6. В некоторых публикациях как этап хирургического лечения остеοидной остеомы и остеобластомы позвонков описана селективная эмболизация питающих артерий, применявшаяся в тех случаях, когда поражения выглядели особенно агрессивными или диагноз изначально был неопределенным [33]. Необходимости этой процедуры в нашей когорте не было.

За рамками обсуждения оставлен анталгический сколиоз, как правило, самостоятельно регрессирующий в течение нескольких месяцев после удаления опухолей.

Наши результаты подтверждают, что полное удаление образования в большинстве случаев односторонней моносегментарной внутриочаговой резекции благодаря локализации в задних элементах позвонка остается безопасным и не приводит к отсроченной нестабильности позвоноч-

ника, что скорее свидетельствует о крайне ограниченных показаниях к выполнению этого этапа лечения. Нет в литературе однозначного ответа и на вопрос о целесообразности удаления реактивного гиперостоза.

Ограничения достоверности результатов исследования: ретроспективный набор материала; достаточно большой временной период набора материала (с 1994 по 2023 гг.), в течение которого менялась информация об этих опухолях, и возможности их лечения, в том числе малоинвазивного.

Заключение

Остеоидная остеома и остеобластома позвонков, несмотря на схожесть

морфологической картины, имеют определенные различия в локализации, зонировании по классификации WBB, агрессивности течения и наличию неврологических осложнений.

Широкая краевая резекция обеих опухолей обеспечивает полноценное излечение пациентов. Особенности внутриорганный зонирования обеих опухолей заставляют достаточно сдержанно относиться к таким малоинвазивным манипуляциям, как чрескожная радиочастотная абляция. Вместе с тем показания к инструментальной стабилизации позвоночника, зависящие от объема резекции, при рассматриваемых вариантах опухолей представляются нам весьма ограниченными, поэтому хирург имеет право обоснованно от них отказаться.

Спорной является дифференциация опухолей на основании такого признака, как размер. Более значимый признак, на наш взгляд, – их зональное расположение: для остеоидных остеом характерно преимущественно внутрикостное положение (зона С по WBB), для остеобластомы – распространение в мягкие ткани позвоночного канала (зона D).

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Проведение исследования одобрено локальными этическими комитетами учреждений.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Литература/References

1. Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, Jemal A. Cancer statistics, 2022. *CA Cancer J Clin*. 2022;72:7–33. DOI: 10.3322/caac.21708.
2. Kelley SP, Ashford RU, Rao AS, Dickson RA. Primary bone tumours of the spine: a 42-year survey from the Leeds Regional Bone Tumour Registry. *Eur Spine J*. 2007;16:405–409. DOI: 10.1007/s00586-006-0188-7.
3. Pui CH, Gajjar A, Kane JR, Qaddoumi IA, Pappo AS. Challenging issues in pediatric oncology. *Nat Rev Clin Oncol*. 2011;8:540–549. DOI: 10.1038/nrclinonc.2011.95.
4. Garg S, Mehta S, Dormans JP. Langerhans cell histiocytosis of the spine in children. Long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86:1740–1750. DOI: 10.2106/00004623-200408000-00019.
5. Gasbarrini A, Cappuccio M, Bandiera S, Amendola L, van Urk P, Boriani S. Osteoid osteoma of the mobile spine: surgical outcomes in 81 patients. *Spine*. 2011;36:2089–2093. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181ffeb5e.
6. WHO Classification of Tumours Editorial Board. Soft Tissue and Bone Tumours. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2020. WHO Classification of Tumours series, 5th ed; Vol. 3.
7. Loizaga JM, Calvo M, Lopez Barea F, Martinez Tello FJ, Perez Villanueva J. Osteoblastoma and osteoid osteoma. Clinical and morphological features of 162 cases. *Pathol Res Pract*. 1993;189:33–41. DOI: 10.1016/S0344-0338(11)80114-7.
8. Huvos AG. Bone Tumors: Diagnosis, Treatment and Prognosis. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1990.
9. Greenspan A. Radiologic Evaluation of Tumors and Tumor-Like Lesions in Orthopaedic Imaging: A Practical Approach. 4th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2004.
10. Panos A, Kapinas A, Stavridis S and Samoladas E. A new technique to remove accurately osteoid osteomas using gamma probe. *Open J Orthop*. 2023;13:328–334. DOI: 10.4236/ojo.2023.138032.
11. Kneisl JS, Simon MA. Medical management compared with operative treatment for osteoid-osteoma. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74:179–185.
12. Rodallec MH, Feydy A, Larousserie F, Anract P, Campagna R, Babinet A, Zins M, Drape JL. Diagnostic imaging of solitary tumors of the spine: what to do and say. *Radiographics*. 2008;28:1019–1041. DOI: 10.1148/rg.284075156.
13. Ozaki T, Liljenqvist U, Hillmann A, Halm H, Lindner N, Gosheger G, Winkelmann W. Osteoid osteoma and osteoblastoma of the spine: experiences with 22 patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;(397):394–402. DOI: 10.1097/00003086-200204000-00046.
14. Lucas DR, Unni KK, McLeod RA, O'Connor MI, Sim FH. Osteoblastoma: clinicopathologic study of 306 cases. *Hum Pathol*. 1994;25:117–134. DOI: 10.1016/0046-8177(94)90267-4.
15. Berry M, Mankin H, Gebhardt M, Rosenberg A, Hornicek F. Osteoblastoma: a 30-year study of 99 cases. *J Surg Oncol*. 2008;98:179–183. DOI: 10.1002/jso.21105.
16. Блудов А.Б., Федорова А.В., Щипахина Я.А., Неред А.Я., Кочергина Н.В. Остеобластома // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2015. № 4. С. 20–30. [Bludov AB, Fedorova AV, Schipahina YaA, Nered AS, Kochergina NV. Osteoblastoma. Bone and soft tissue sarcomas, tumors of the skin. 2015;(4):20–30].
17. Boriani S, Weinstein JN, Biagini R. Primary bone tumors of the spine. Terminology and surgical staging. *Spine*. 1997;22:1036–1044. DOI: 10.1097/00007632-199705010-00020.
18. Lasanianos NG, Triantafyllopoulos GK, Pneumaticsos SG. Spinal Tumours. In: Lasanianos N, Kanakaris N, Giannoudis P. (eds). Trauma and Orthopaedic Classifications. London: Springer, 2015:261–263. DOI: 10.1007/978-1-4471-6572-9_59.
19. Снетков А.И., Франтов А.Р., Морозов А.К., Берченко Г.Н., Батраков С.Ю., Анисимов М.В. Диагностика и хирургическое лечение доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей таза у детей // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2011. № 2. С. 99–105. [Snetkov AI, Frantov AR, Morozov AK, Berchenko GN, Batrakov SYu, Anisimov MV. Diagnosis and surgical treatment of benign pelvic tumors and tumor-like diseases in children. *N.N.Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2011;18(2):99–105]. DOI: 10.17816/vto201118299-106.
20. Kan P, Schmidt MH. Osteoid osteoma and osteoblastoma of the spine. *Neurosurg Clin N Am*. 2008;19:65–70. DOI: 10.1016/j.nec.2007.09.003.
21. Eck JC, DiPaola CP. Essentials of Spinal Disorders. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2014. DOI: 10.5005/jp/books/12193.

22. Etemadifar MR, Ebrahimzadeh AR, Karimian M. Osteoid osteoma of cervical spine in two adjacent vertebrae. J Res Med Sci. 2005;10:319–321.
23. Lundeen MA, Herring JA. Osteoid-osteoma of the spine: sclerosis in two levels. A case report. J Bone Joint Surg Am. 1980;62:476–478. DOI: 10.2106/00004623-198062030-00021.
24. Dale S, Bredahl WH, Baker D, Robbins PD, Sundaram M. Severe toxic osteoblastoma of the humerus associated with diffuse periostitis of multiple bones. Skeletal Radiol. 2001;30:464–468. DOI: 10.1007/s002560100372.
25. Galgano MA, Goulart CR, Iwenofu H, Chin LS, Lavelle W, Mendel E. Osteoblastomas of the spine: a comprehensive review. Neurosurg Focus. 2016;41:E4. DOI: 10.3171/2016.5.FOCUS16122.
26. Maharajan K, Hallinan JT, Sitoula P, Pang YH, Zaw AS, Kumar N. Unusual presentation of osteoblastoma as vertebra plana - a case report and review of literature. Spine J. 2017;17:e1–e5. DOI: 10.1016/j.spinee.2016.09.009.
27. Gambarotti M, Dei Tos AP, Vanel D, Picci P, Gibertoni D, Klein MJ, Righi A. Osteoblastoma-like osteosarcoma: high-grade or low-grade osteosarcoma? Histopathology. 2019;74:494–503. DOI: 10.1111/his.13746.
28. Rosenthal DI, Hornicek FJ, Torriani M, Gebhardt MC, Mankin HJ. Osteoid osteoma: percutaneous treatment with radiofrequency energy. Radiology. 2003;229:171–175. DOI: 10.1148/radiol.2291021053.
29. Rosenthal DI, Springfield DS, Gebhardt MC, Rosenberg AE, Mankin HJ. Osteoid osteoma: percutaneous radio-frequency ablation. Radiology. 1995;197:451–454. DOI: 10.1148/radiology.197.2.7480692.
30. Cove JA, Taminiau AH, Obermann WR, Vanderschueren GM. Osteoid osteoma of the spine treated with percutaneous computed tomography-guided thermocoagulation. Spine. 2000;25:1283–1286. DOI: 10.1097/00007632-200005150-00014.
31. Hadjipavlou AG, Lander PH, Marchesi D, Katonis PG, Gaitanis IN. Minimally invasive surgery for ablation of osteoid osteoma of the spine. Spine. 2003;28:E472–E477. DOI: 10.1097/01.BRS.0000092386.96824.DB.
32. Vanderschueren GM, Taminiau AH, Obermann WR, Bloem JL. Osteoid osteoma: clinical results with thermocoagulation. Radiology. 2002;224:82–86. DOI: 10.1148/radiol.2241011135.
33. Campanacci M, Bertoni F, Bacchini P. Osteoid osteoma. In: Bone and Soft Tissue Tumors. New York: Springer-Verlag, 1999:355–373. DOI: 10.1007/978-3-662-29279-2_24.

Адрес для переписки:

Маламашин Денис Борисович
194064, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 32,
Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт
фтизиопульмонологии,
malamashin@mail.ru

Address correspondence to:

Malamashin Denis Borisovich
St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology,
32 Politekhnikeskaya str., St. Petersburg, 194064, Russia,
malamashin@mail.ru

Статья поступила в редакцию 01.11.2024

Рецензирование пройдено 08.12.2024

Подписано в печать 12.12.2024

Received 01.11.2024

Review completed 08.12.2024

Passed for printing 12.12.2024

Денис Борисович Маламашин, канд. мед. наук, врач-травматолог-ортопед, старший научный сотрудник клиники детской хирургии и ортопедии, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии, Санкт-Петербург, 194064, ул. Политехническая, 32, ORCID: 0000-0002-7356-6860, malamashin@mail.ru;

Александр Юрьевич Мушкин, д-р мед. наук, проф., главный научный сотрудник, руководитель центра патологии позвоночника, руководитель клиники детской хирургии и ортопедии, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии, Россия, 194064, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 32; профессор кафедры травматологии и ортопедии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6–8, ORCID: 0000-0002-1342-3278, aymushkin@mail.ru.

Denis Borisovich Malamashin, MD, PhD, orthopedic surgeon, senior researcher, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, 32 Politekhnikeskaya str., St. Petersburg, 194064, Russia, ORCID: 0000-0002-7356-6860, malamashin@mail.ru;

Aleksandr Yuryevich Mushkin, DMSc, Prof., chief researcher, Head of Clinic of Pediatric Surgery and Orthopedics, Head of the Scientific and Clinical Centre for Spinal Pathology, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, 32 Politekhnikeskaya str., St. Petersburg, 194064, Russia; Professor of the Department of trauma-tology and orthopedics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6–8 Lva Tolstogo str., St. Petersburg, 197022, Russia, ORCID: 0000-0002-1342-3278, aymushkin@mail.ru.