

# Эффективность применения радиочастотной термоабляции в лечении пациентов с остеοидными остеοмами позвоночника

С.Ф. Кузнецов, Н.С. Бабкин, Р.М. Кабардаев, К.А. Борзов, Д.И. Софронов, А.В. Катарова, А.К. Валиев  
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия,  
115522 Москва, Каширское шоссе, 24

**Контакты:** Станислав Федорович Кузнецов [kuzstas@gmail.com](mailto:kuzstas@gmail.com)

**Введение.** Остеοидная остеοма, или остеοид-osteοма, – редкая доброкачественная кoстеοобразующая опухоль, не имеющая потенциалa перерoждения в злокачественную опухоль, вызывающая сильную ночную боль, которая облегчается приемом нестерοидных противовоспалительных средств. При боли, связанной с остеοид-osteοмой позвоночника, которая не поддается консервативному лечению, необходимо применять хирургический подход. Варианты хирургического лечения включают внутриопухолевое выскабливание, краевую резекцию или удаление опухоли en-block. Однако отсутствие четкой интраоперационной визуализации новообразования нередко приводит к чрезмерной резекции структур позвонков, что требует дополнительной костной пластики и фиксации металлическими конструкциями. В ряде случаев в связи с неправильным выбором зоны резекции или уровня сегмента проводятся повторные операции, приводящие к вторичным деформациям позвоночника, что утяжеляет состояние больного и увеличивает экономические затраты. В настоящее время возрастает интерес к малоинвазивным вариантам чрескожного лечения остеοид-osteοм, таким как интерстициальная лазерная абляция, криотерапия и радиочастотная термоабляция.

**Цель исследования** – оценка эффективности лечения пациентов с остеοидной остеοмой позвоночника методом радиочастотной термоабляции.

**Материалы и методы.** В проспективное исследование включены 12 пациентов с остеοидной остеοмой позвоночника, качество жизни которых оценено с помощью опросника Short Form-36 (SF-36) до радиочастотной термоабляции и через 30, 90 и 180 дней после ее проведения. При первичном обращении и во время последующего наблюдения регистрировался уровень интенсивности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) и по шкале R.G. Watkins для объективной оценки болевого синдрома по количеству приемов анальгезирующих препаратов.

**Результаты.** Диапазон длительности наблюдения за пациентами составил от 12 до 36 мес. Во всех клинических случаях отмечено увеличение в 2–3 раза общего, физического и психического показателей здоровья. Интенсивность боли в 1-й день после радиочастотной термоабляции по сравнению со средней интенсивностью боли в течение 1-го дня до процедуры была значительно ниже ( $p = 0,05$ ). При окончательном наблюдении ни у одного пациента не было болевых ощущений (интенсивность болевого синдрома по ВАШ 0 баллов), у всех больных субъективный уровень удовлетворенности составил 100%. Анальгетики (нестерοидные противовоспалительные препараты и парацетамол) по запросу применяли в течение  $8 \pm 2,34$  дня после процедуры.

**Заключение.** На основе данных мировой литературы и собственного опыта диагностики и хирургического лечения остеοидной остеοмы позвоночника можно сделать вывод, что при небольших размерах очагов поражения (<2 см) и их труднодоступной локализации применение радиочастотной термоабляции под контролем компьютерной томографии позволяет безопасно, эффективно и с минимальным количеством осложнений осуществить хирургическое вмешательство.

**Ключевые слова:** остеοид-osteοма, остеοбластома, доброкачественная кoстеοобразующая опухоль, радиочастотная термоабляция, вертеброгенный болевой синдром, неонкологическая боль

**Для цитирования:** Кузнецов С.Ф., Бабкин Н.С., Кабардаев Р.М и др. Эффективность применения радиочастотной термоабляции в лечении пациентов с остеοидными остеοмами позвоночника. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи 2024;16(2):23–31.

DOI: <https://doi.org/10.17650/2219-4614-2024-16-2-23-31>

## THE EFFECTIVENESS OF RADIOFREQUENCY THERMAL ABLATION IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH OSTEOID OSTEOMAS OF THE SPINE

S.F. Kuznetsov, N.S. Babkin, R.M. Kabardaev, K.A. Borzov, D.I. Sofronov, A.V. Katarova, A.K. Valiev

N.B. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia

**Contacts:** Stanislav Fedorovich Kuznetsov kuzstas@gmail.com

**Introduction.** Osteoid osteoma is a rare benign osteogenic bone tumor without malignant potential causing severe night pain relieved by nonsteroidal anti-inflammatory drugs. Pain associated with osteoid osteoma of the spine cannot be treated conservatively and requires surgical approach. Types of surgical treatment include intralesional curettage, marginal resection, or en bloc tumor resection. However, absence of clear intraoperative visualization of the lesion often leads to excessive resection of vertebral structures requiring additional bone reconstruction and fixation with metal structures. In some cases, due to incorrect choice of resection area and segment level, repeat surgeries are performed causing secondary spinal deformations, worsening patient's condition, and increasing economic expenditures. Currently, minimally invasive methods of transcutaneous treatment of osteoid osteomas such as interstitial laser ablation, cryotherapy, and radiofrequency thermal ablation are becoming more prominent.

**Aim.** To evaluate the effectiveness of radiofrequency thermal ablation treatment in patients with osteoid osteoma.

**Materials and methods.** The prospective study included 12 patients with osteoid osteoma of the spine. Their quality of life was evaluated using the Short Form-36 (SF-36) questionnaire prior to radiofrequency thermal ablation and 30, 90 and 180 days after. At the first visit and during observation, pain syndrome intensity was measured using the Visual Analog Scale (VAS) and R.G. Watkins scale for objective evaluation of pain syndrome per number of analgesics administrations.

**Results.** Follow-up duration varied between 12 and 36 months. In all clinical cases, general, physical, and psychological health improved 2–3-fold. Pain intensity at day 1 after radiofrequency thermal ablation compared to mean pain intensity during the day prior to the procedure was significantly lower ( $p = 0.05$ ). At the final examination, none of the patients had pain (pain syndrome intensity 0 per VAS); all patients had subjective satisfaction level of 100%. Analgesics (nonsteroidal anti-inflammatory drugs and paracetamol) were administered on request for  $8 \pm 2.34$  days after the procedure.

**Conclusion.** Based on literature data and our own experience of diagnosis and surgical treatment of osteoid osteoma of the spine, we conclude that in cases of small lesions (<2 cm) in hard to access locations, computed tomography-controlled radiofrequency thermal ablation allows to perform surgical intervention safely, effectively and with minimal number of complications.

**Keywords:** osteoid osteoma, osteoblastoma, benign osteogenic tumor, radiofrequency thermal ablation, vertebrogenic pain, non-cancer pain

**For citation:** Kuznetsov S.F., Babkin N.S., Kabardaev R.M. et al. The effectiveness of radiofrequency thermal ablation in the treatment of patients with osteoid osteomas of the spine. *Sarkomy kostei, miagkikh tkanei i opukholi kozhi = Bone and Soft Tissue Sarcomas, Tumors of the Skin* 2024;16(2):23–31. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/2219-4614-2024-16-2-23-31>

### Введение

Согласно классификации опухолей мягких тканей и костей Всемирной организации здравоохранения остеоидная остеома, или остеоид-остеома, — доброкачественная костеобразующая опухоль, состоящая из активных костных клеток остеобластов без атипичных признаков. Это редкая патология: она составляют всего 3 % всех первичных опухолей костей. Остеоидные остеомы располагаются преимущественно в диафизах или метафизах длинных трубчатых костей (65 % случаев), в фалангах (20 % случаев) и позвоночнике (10 % случаев). В 70–100 % случаев остеоид-остеомы локализируются в задних элементах позвонка. Большинство этих опухолей возникают на 2-м и 3-м десятилетиях жизни, в основном у мужчин (соотношение мужчин и женщин с данной патологией 4:1) [1–5].

По локализации выделяют 4 вида остеоидных остеом:

- кортикальную (располагается в надкостнице, встречается в 80 % случаев);
- внутрисуставную или околосуставную (чаще всего встречается в шейке бедренной кости, кистях, стопах, позвоночнике);
- поднадкостничную (располагается преимущественно в межвертельной области бедренной кости, кистях кистей, стоп, особенно часто — в шейке таранной кости) [6, 7];
- мультицентрическую, или многоочаговую (возникает крайне редко) [8, 9].

Первые неполные данные, основанные на единичных наблюдениях больных с поражением костей, подобных поражениям при остеоидной остеоме, представлены в работе R. Virchow и соавт. в середине XIX века [10, 11].

Н. Bergstrand в 1930 г. впервые наиболее точно описал патологическую картину опухоли. Автор относил эти поражения к эмбриональным порокам развития кости и не считал их опухолями. Он сообщил о двух больных с необычным для того времени поражением плюсневой кости и фаланги пальца кисти. Клиницисты расценили эти поражения как остеогенную саркому, по поводу чего были проведены неадекватные (радикальные) операции: резекция плюсневой кости и ампутация пальца кисти [5, 12].

Впервые термин «остеоид-остеома» был упомянут в статье Н. Jaff, опубликованной в 1935 г., в которой описаны 5 случаев доброкачественной остеобластической опухоли, состоящей из остеоида и атипичной костной ткани. Тем самым автор признал уникальность этого новообразования [13]. Сегодня остеоидная остеома, которую ранее относили к воспалительным процессам, рассматривается как самостоятельная нозологическая единица.

Остеоидные остеоомы характеризуются наличием очага остеоидной ткани или минерализованной незрелой кости с гиперваскуляризованной стромой в центре образования, который в литературе обозначают термином «гнездо» (англ. *nidus*). Зачастую такие очаги окружены склеротической реактивной костью. Размер очага составляет <2 см в диаметре; более крупные поражения называют остеобластомами. Величина является ключевым различием данных опухолей, поскольку остеобластомы представляют собой местно-агрессивные новообразования. Для дифференциальной диагностики названных типов опухолей необходимы тщательные рентгенологические и гистологические исследования [5, 14, 15].

Кроме того, важной особенностью остеоид-остеоомы является то, что при достижении 2 см в диаметре она прекращает расти и может оставаться такой величины длительное время. В литературе не описано ни одного случая малигнизации этих новообразований [14].

**Клиническая картина.** Несмотря на небольшие размеры опухоли (<2 см), обычно в ночное время пациенты испытывают боль, которая купируется салицилатами (например, аспирином) и другими нестероидными противовоспалительными препаратами (НПВП). Согласно одной из гипотез механизма возникновения боли в центре остеоид-остеоомы вырабатываются простагландины, которые увеличивают проницаемость сосудов, что приводит к повышению давления в очаге поражения и сдавлению и раздражению нервных окончаний в последующем. Положительный эффект от приема НПВП подтверждает эту гипотезу [15–17].

В литературе также описаны безболевы формы остеоид-остеоом [18–21]. При околоуставной локализации опухоли боль может иррадиировать в соседний сустав, вследствие чего у пациента развиваются синовит, нарушение походки, контрактура сустава, а при длительном течении заболевания — нейротрофические

расстройства [18, 22]. При локализации остеоид-остеоомы в позвоночнике чаще всего формируется болезненный сколиоз, который в отличие от идиопатического сколиоза обусловлен спазмом мышц, выпрямляющих позвоночник [21, 23, 24].

Согласно данным большинства авторов, анталгическая поза и защитное напряжение мышц («мышечный валик») на стороне поражения являются наиболее частыми проявлениями остеоидной остеоомы позвоночника, как и сопутствующая им псевдосколиотическая деформация [23, 24]. По данным Y. Janin (1981), существует тесная связь остеоид-остеоомы и деформации позвоночника, поскольку 2/3 данных опухолей, локализующихся в позвоночнике, вызывают сколиоз [25]. Согласно M. Mehta (1978), наиболее важными критериями прогнозирования сколиотической деформации являются возраст больного и продолжительность симптомов [26].

Неврологические нарушения, такие как вторичная радикулопатия, при остеоид-остеооме позвоночника встречаются редко [27].

**Диагностика.** Ведущая роль в диагностике остеоид-остеоомы позвоночника принадлежит лучевым методам исследования. Рентгенография пораженного сегмента — первичный метод инструментального обследования, применяемый на амбулаторном этапе. При рентгенографии определяется очаг остеолиза в кортикальном слое кости размером с рисовое зерно, окруженный зоной склероза. Нередко кортикальный слой значительно утолщен. При внутрисуставной локализации склероз может отсутствовать [28, 29].

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) показана в случаях, когда клиническая картина остеоид-остеоомы не подтверждена рентгенологически. При недостаточной информативности МСКТ дополняют сцинтиграфией [30, 31]. Сцинтиграфию желательно проводить при подозрении на остеоид-остеоому у пациентов с локализацией опухоли на уровне позвонков. Последующая прицельная компьютерная томография (КТ) обычно рассматривается как предпочтительный метод, позволяющий точно определить локализацию очага. Остеоидная остеоома визуализируется как очаг слабого разряжения костной ткани с центральной минерализацией и различной степенью склероза [32, 33].

Диагностическая ценность магнитно-резонансной томографии (МРТ) при остеоид-остеоомах меньше по сравнению с рентгеновскими методами, поэтому ее применение в подобных случаях носит спорный характер [28, 34–36].

**Дифференциальная диагностика и морфологическая картина.** Решающим в диагностике остеоид-остеоомы является гистологическое исследование, которое окончательно подтверждает наличие данной патологии и позволяет дифференцировать ее с остеомиелитом,

кортикалитом (внутрикостным абсцессом), сифилитическим и туберкулезным оститами, остеогенной саркомой, костным абсцессом Броди, юкстакортикальной хондромой и инфарктом кости [9, 30, 37, 38].

При микроскопическом исследовании гнездо опухоли представляет собой богатую сосудами остеогенную ткань со значительным количеством клеток остеобластического ряда. Среди клеточных элементов расположены массы остеоида и слабо обызвествленные или остеоидные балочки. Очаг поражения может быть отделен от окружающей зоны склероза фиброзной тканью [28, 39].

**Лечение.** Основным методом лечения остеоид-остеом является хирургическое или малоинвазивное вмешательство.

Хирургическое вмешательство обычно показано взрослым с болью, не контролируемой медикаментозно, и подросткам с риском развития структурного сколиоза. Оперативные варианты лечения включают внутриопухолевое выскабливание, краевую резекцию или удаление новообразования en-block. Однако отсутствие четкой визуализации опухоли во время операции нередко приводит к чрезмерной резекции структур позвонков, что требует дополнительной костной пластики и фиксации металлическими конструкциями. В ряде случаев в связи с неправильным выбором зоны резекции или уровня сегмента проводятся повторные операции. В результате формируются вторичные деформации позвоночника, что утяжеляет состояние больного [40].

С тех пор как в 1992 г. D.I. Rosenthal и соавт. сообщили о первых технических и клинических успехах применения термальной абляции под контролем КТ при остеоид-остеоме, возник интерес к малоинвазивным вариантам чрескожного лечения, таким как интерстициальная лазерная абляция, криотерапия и радиочастотная термоабляция (РЧА) [40, 41].

В настоящее время, десятки лет спустя, доказано, что РЧА является общепринятым безопасным, малоинвазивным и экономически эффективным методом лечения остеоид-остеом [42, 43].

Радиочастотная термоабляция — электрохирургическая процедура, при которой переменный ток высокочастотных радиоволн (>10 кГц) проходит от кончика электрода в ткани тела и рассеивает энергию в виде тепла. Генератор радиочастот формирует электрический ток, который течет от генератора через электрод к пациенту и идет обратно через заземляющий электрод или прокладку. Сопротивление биологических структур вызывает локальную вибрацию ионов. Такое ионное перемешивание приводит к трению вокруг кончика электрода, поскольку ионы пытаются изменить направление переменного тока и создать тепло до точки высыхания (отсюда и термин «термоабляция»). Радиочастотная термоабляция отличается от электро-

коагуляции тем, что основным источником тепла является ткань вокруг электрода, а не сам электрод [30, 44].

Абсолютных противопоказаний к РЧА немного. К ним относятся некорректируемые кровотечения, активная инфекция, неспособность пациента перенести анестезию, необходимую для выполнения процедуры, и недоступность целевого очага из чрескожного доступа. Кроме того, стоит отметить, что генератор радиочастот может вызывать нежелательные физиологические эффекты, поэтому этот метод противопоказан пациентам с кардиостимуляторами.

При РЧА нежелательные явления возникают крайне редко. В литературе описаны такие осложнения данной процедуры, как ожоги (0,7 % случаев), инфекции (0,5 % случаев), поломка иглы (0,3 %), постоянная боль (0,2 % случаев), травмы нервов (0,2 % случаев), переломы (0,1 % случаев), парестезии (<0,1 % случаев), гематомы (<0,1 % случаев) и осложнения, связанные с анестезией (<0,1 % случаев), включая остановку сердца с последующим выздоровлением (1 случай) [43].

**Цель исследования** — оценить эффективность лечения методом РЧА пациентов с остеоид-остеомой позвоночника.

### Материалы и методы

В исследование вошли 12 пациентов с остеоид-остеомами позвоночника, получавшие лечение в отделении опухолей костей и мягких тканей № 1 (вертебральной онкологии) Национального медицинского исследовательского центра онкологии им. Н.Н. Блохина. Предварительно оценивали качество жизни больных с помощью опросника Short Form-36 (SF-36) до РЧА и через 30, 90 и 180 дней после процедуры [45–47].

Для лечения остеоид-остеом мы использовали:

- радиочастотный генератор G4 компании Boston Scientific (США);
- универсальный стерильный электрод;
- стерильную канюлю для электрода длиной 15 см (калибр 20G, длина активной части 10 мм);
- спиральный 16-канальный компьютерный томограф SOMATOM Emotion 16 (Siemens, Германия) (100 мАс, напряжение на трубке 120 кВ, коллимация 6 × 0,75 мм, питч 1, толщина среза 1 мм, скорость ротации трубки 0,5 с).

При обращении пациентов и во время последующего наблюдения регистрировался уровень интенсивности болевого синдрома по нумерологической оценочной (НОШ) или визуально-аналоговой (ВАШ) шкале (рис. 1), а также шкале R.G. Watkins (см. таблицу) для объективной оценки болевого синдрома по количеству приемов анальгезирующих препаратов [48, 49].

При работе с ВАШ больному предлагается отметить свое восприятие боли на шкале (от минимальной до нестерпимой), что позволяет количественно вы-

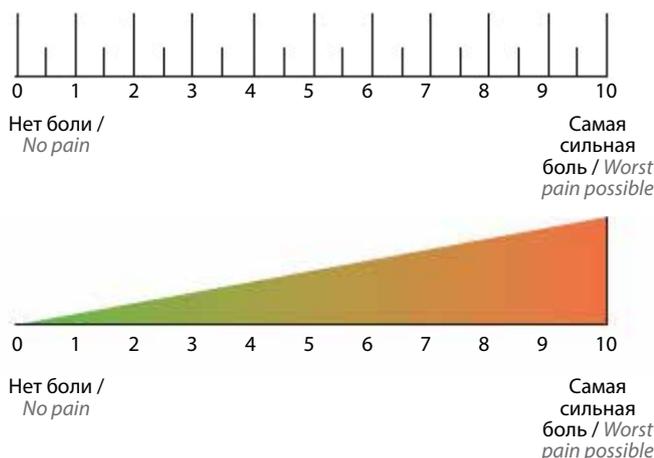


Рис. 1. Визуально-аналоговая шкала [49]  
 Fig. 1. Visual Analog Scale [49]

разить оценку в баллах от 0 до 10. Значения по шкале представлены ниже.

- 0 баллов – отсутствие боли.
- Слабая боль – ноющая, раздражающая, но не мешающая повседневной деятельности (1–3 балла):
  - 1 балл – едва заметная боль (большую часть времени пациент не думает о ней);
  - 2 балла – незначительная боль (раздражает, иногда бывают сильные приступы);
  - 3 балла – боль заметна и отвлекает пациента, однако он может привыкнуть к ней и адаптироваться.
- Умеренная боль (4–6 баллов) – боль значительно мешает пациенту в его повседневной деятельности:
  - 4 балла – умеренная боль. Если пациент активно вовлечен в деятельность, ею можно пренебречь для определенного периода времени, но она отвлекает;

- 5 баллов – умеренно сильная боль. Боль нельзя проигнорировать в течение более чем нескольких минут, но ею с усилием можно управлять, чтобы работать или участвовать в социальной деятельности;
- 6 баллов – умеренно сильная боль, которая мешает повседневной деятельности; у пациента отмечаются трудности с концентрацией внимания.
- Сильная боль (7–10 баллов) – пациент не в состоянии заниматься повседневной деятельностью:
  - 7 баллов – сильная боль, которая доминирует над чувствами и существенно ограничивает способность пациента заниматься повседневными делами или поддерживать социальные отношения, мешает спать;
  - 8 баллов – сильная боль. Физическая активность пациента строго ограничена, даже беседа требует больших усилий с его стороны;
  - 9 баллов – мучительная боль. С пациентом невозможно разговаривать, он кричит и/или бесконтрольно стонет;
  - 10 баллов – невыразимая боль. Пациент прикован к постели и, возможно, находится в бреду. Очень немногие люди испытывали такую боль.

Сопоставив полученные сведения с клинической картиной и данными инструментальных методов обследования, определяется степень интенсивности боли (слабая – от 1 до 3 баллов, умеренная – от 4 до 6 баллов, сильная – от 7 до 10 баллов) [6, 17].

Диапазон длительности наблюдения за пациентами составил 12–36 мес.

Ни в одном случае не было расхождения предоперационного и послеоперационного диагнозов. У всех пациентов в объем предоперационного обследования включали МСКТ (реконструкции в сагитальной, аксиальной, фронтальной проекциях, 3D-реконструкции), скintiграфию и морфологическое исследование.

Шкала оценки болевого синдрома R.G. Watkins [50]

R.G. Watkins pain scale [50]

Характеристика Characteristic	Баллы Score
Нет боли No pain	0
Минимальная боль, не требующая приема анальгетиков, не нарушающая сон Minimal pain not requiring analgesics, not disturbing sleep	1
Боль, требующая нерегулярного приема ненаркотических анальгетиков Pain requiring non-regular administration of non-narcotic analgesics	2
Боль, требующая непостоянного приема наркотических анальгетиков Pain requiring non-regular administration of narcotic analgesics	3
Непрекращающаяся сильная боль, требующая постоянного приема наркотических анальгетиков Constant severe pain requiring constant administration of narcotic analgesics	4

Операция проводилась в кабинете КТ под местной анестезией (2–4 мл ропивакаина гидрохлорида в дозе 2 мг/мл). Пациент располагался на КТ-столе таким образом, чтобы обеспечить доступ к предпочтительному месту входа, определенному с помощью проведенной ранее диагностической КТ на основе локализации остеоид-остеомы и прилегающих к ней нервных структур.

Сначала проводили общий обзор очага поражения с помощью КТ с шагом 1 мм и предварительной двукратной обработкой операционного поля йодно-спиртовым раствором. Затем транспедикулярно в центр очага вводили чрескожный игольчатый троакар для биопсии костной ткани и выполняли забор костного столбика для морфологического исследования. Далее троакар удаляли и через канюлю в центр очага вводили электрод.

Затем проводили моторный пороговый тест с использованием генератора G4 Boston Scientific (США). В ходе теста измерялся импеданс электрода (<1000 Ом). Электростимуляцию выполняли с частотой 2 Гц и увеличением интенсивности на 0,1 В (двигательная реакция не наблюдалась до 2,5 В). В целях безопасности кончик электрода располагали на расстоянии  $\geq 5$  мм от соседних нервных элементов. После выполнения теста порога двигательной реакции электрод подключали к радиочастотному генератору G4 (Boston Scientific (США), который передавал радиочастоту 500 кГц с контролируемой температурой 83 °С. Эта температура поддерживалась в течение 4 мин.

Перед извлечением электрода выполнялась заключительная (контрольная) КТ. После его удаления в зону термоабляции вводили дексаметазон в дозе 1 мл с кеторолом в дозе 1 мл в соотношении 1 : 1. На рану накладывали асептическую повязку.

Пациенты были выписаны через 24 ч после процедуры. Перорально им назначены анальгетики (НПВП и парацетамол в течение 1 нед). Неврологических расстройств не отмечено.

Ниже представлены 2 клинических случая, демонстрирующие эффективность и безопасность РЧА с КТ-навигацией.

### Клинический случай 1

**Пациент Л., 30 лет, в течение 3 лет отмечал постоянные боли в верхнегрудном отделе позвоночника, усиливавшиеся в ночное время. Значения по шкале ВАШ — 7 баллов, по шкале Watkins — 2 балла. В сутки пациент принимал 2–3 раза НПВП, которые давали значительный анальгезирующий эффект. При осмотре походка не изменена, больной передвигается без помощи дополнительных средств опоры. Деформации скелета нет. Пальпаторно и визуально в шейном, грудном и поясничном отделах позвоночника признаки опухолевого роста не выявлены. Определяется умеренная боль при надавли-**



**Рис. 2.** Правосторонняя транспедикулярная трепанобиопсия остеоид-остеомы позвонка Th<sub>3</sub> с одномоментной радиочастотной термоабляцией

**Fig. 2.** Right-sided transpedicular trephine biopsy of osteoid osteoma of the Th<sub>3</sub> vertebra with simultaneous radiofrequency thermal ablation

ванию на остистый отросток позвонка Th<sub>3</sub>. Доступные пальпации периферические лимфатические узлы не увеличены. Поверхностная и глубокая чувствительность сохранена, парезов нет.

По данным КТ в правом нижнем углу тела позвонка Th<sub>3</sub> (в области реберно-позвоночного сустава) определяется костный участок ячеистой структуры неправильной формы со склеротическими контурами размерами 1,2 × 1,3 см. Других костных деструктивных изменений не выявлено. Высота тел позвонков области обследования сохранена.

Результаты сцинтиграфии костной системы: регионарная гиперваскуляризация 160 %, гиперфиксация радиофармпрепарата 310 %.

Предоперационный диагноз: остеоид-остеома позвонка Th<sub>3</sub>, болевой синдром.

Под местной анестезией с помощью КТ-навигации выполнена правосторонняя транспедикулярная трепанобиопсия образования позвонка Th<sub>3</sub> с одномоментной РЧА (рис. 2). В гистологическом материале опухолевых клеток не выявлено.

Облегчение боли пациент стал отмечать на 1-е сутки после процедуры. На 6-е сутки диагностирован полный регресс болевого синдрома. Пациент наблюдался в течение 36 мес, отмечен полный клинический эффект.

### Клинический случай 2

**Пациент П., 19 лет, считает себя больным около 2,5 лет, когда стал отмечать боли в поясничном отделе, не зависящие от времени суток и физической нагрузки, кратковременно купировавшиеся приемом НПВП. Значение по ВАШ — 7 баллов, по шкале Watkins — 2 балла.**

Походка пациента не изменена. Деформация и опухолевый рост в костно-мышечной системе не выявлены. При надавливании на остистый отросток позвонка L<sub>2</sub>



**Рис. 3.** Правосторонняя транспедикулярная трепанобиопсия остеоид-остеомы позвонка L<sub>2</sub> с одномоментной радиочастотной термоабляцией

**Fig. 3.** Right-sided transpedicular trephine biopsy of osteoid osteoma of the L<sub>2</sub> vertebra with simultaneous radiofrequency thermal ablation

отмечается усиление боли. Регионарные лимфатические узлы не увеличены. Неврологического дефицита нет.

По данным КТ отмечен участок по типу гнезда по заднеправой поверхности тел позвонка L<sub>2</sub> с небольшим пролабированием в просвет позвоночного канала. Размеры участка 1,7 × 2 см (рис. 3).

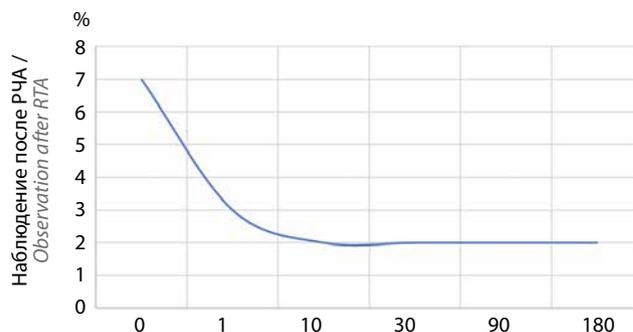
При остеосцинтиграфии регионарной гиперваскуляризации не выявлено. В костной фазе исследования гиперфиксация радиофармпрепарата составила 170 %.

Предоперационный диагноз: остеоид-остеома позвонка L<sub>2</sub>, болевой синдром.

В стационарных условиях выполнена правосторонняя транспедикулярная РЧА остеоид-остеомы позвонка L<sub>2</sub> с одномоментной биопсией.

Гистологическая картина представлена мелким фрагментом склерозированной кости, содержащей жировой костный мозг со скудными элементами кроветворения в межбалочных пространствах. Процедура привела к полному облегчению болевого синдрома на 7-е сутки; нежелательных явлений не выявлено. Пациент наблюдается в течение 2 мес. Отмечен полный клинический эффект.

Во всех клинических случаях при проведении анкетирования с помощью SF-36 до процедуры, а также на 30, 90 и 180-е сутки после нее отмечено увеличение (практически в 2–3 раза) общего, физического и психического показателей здоровья. Выявлено улучшение показателей ролевого функционирования, уменьшение выраженности телесной боли. Кроме того, зафиксировано повышение показателей настроения и жизнеспособности, а также социальной активности. Показатель, отражающий эмоциональную способность



**Рис. 4.** Эволюция интенсивности средней боли после радиочастотной термоабляции (РЧА) с помощью визуальной аналоговой шкалы. 0 – средняя интенсивность боли до процедуры

**Fig. 4.** Evolution of mean pain after radiofrequency thermal ablation (RTA) measured with the Visual Analog Scale. 0 – mean pain intensity before the procedure

человека заниматься профессиональной деятельностью, увеличился в 2 раза.

Интенсивность боли значительно снизилась на 1-е сутки по сравнению со средней интенсивностью боли в течение 1-х суток до процедуры ( $p = 0,05$ ) (рис. 4).

В ходе окончательного наблюдения ни у одного пациента не было болевых ощущений (значение по ВАШ – 0 баллов), субъективный уровень удовлетворенности у всех больных составил 100 %.

Анальгетики (НПВП и парацетамол) по запросу применялись в течение  $8 \pm 2,34$  дня после РЧА. При последнем наблюдении никто из пациентов не получал анальгезирующую терапию.

### Заключение

Достоинствами интервенционных методов лечения остеоид-остеомы позвоночника являются:

- малая травматичность, малоинвазивный доступ;
- отсутствие необходимости реконструкции костного дефекта и внешней фиксации;
- сокращение времени операции;
- отсутствие необходимости применения гемотрансфузии;
- сокращение приема анальгезирующих препаратов за счет быстрого наступления обезболивающего эффекта;
- сокращение сроков пребывания в стационаре, что снижает затраты на лечение.

Таким образом, на основе данных мировой литературы и собственного опыта диагностики и хирургического лечения остеоид-остеом позвоночника в случаях очагов поражения небольших размеров (<2 см) и труднодоступной локализации применение РЧА под контролем КТ позволяет безопасно, эффективно и с минимальным количеством осложнений осуществить хирургическое вмешательство.

## Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

- Faddoul J., Faddoul Y., Kobaiter-Маarrawi S. et al. Radiofrequency ablation of spinal osteoid osteoma: a prospective study. *J Neurosurg Spine* 2017;26(3):313–8. DOI: 10.3171/2016.8.SPINE1646
- Dookie A.L., Joseph R.M. Osteoid Osteoma. 2022. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537279/>.
- Clinton H., Taminiau A.H., Vanderschueren G.M. et al. Technical considerations in CT-guided radiofrequency thermal ablation of osteoid osteoma: tricks of the trade. *Am J Roentgenol* 2002;179(6):1633–42. DOI: 10.2214/ajr.179.6.1791633
- Шепелев Д.С., Беспальчук А.П., Юдина О.А., Деменцов А.Б. Клинический случай диагностики и лечения атипичной гигантской остеонид-остеомы средней фаланги III пальца кисти. Available at: <https://nn-terra.ru/files/usersFiles/544/544-abstrackt.pdf>. Shepelev D.S., Bepalchuk A.P., Yudina O.A., Dementsov A.B. A clinical case of diagnosis and treatment of atypical giant osteoid osteoma of the middle phalanx of the third finger of the hand. (In Russ.). Available at: <https://nn-terra.ru/files/usersFiles/544/544-abstrackt.pdf>.
- Jo V.Y., Fletcher C.D. WHO classification of soft tissue tumours: an update based on the 2013. (4th edition). *Pathology* 2014;46(2):95–104. DOI: 10.1097/PAT.0000000000000050
- Carneiro B.C., Da Cruz I.A.N., Ormond Filho A.G. et al. Osteoid osteoma: the great mimicker. *Insights Imaging* 2021;12(1):32. DOI: 10.1186/s13244-021-00978-8
- Edeiken J., Depalma A.F., Hodes P.J. Osteoid osteoma. (Roentgenographic emphasis). *Clin Orthop Relat Res* 1966;49:201–6.
- Губина Е.В., Рыжиков Д.В., Ревкович А.С. и др. Хирургическое лечение остеонид-остеом у детей и подростков. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского* 2018;97(2):117–21. Gubina E.V., Ryzhikov D.V., Revkovich A.S. et al. Surgical treatment of osteoid osteomas in children and adolescents. *Pediatrics. Zhurnal im. G.N. Speranskogo* 2018;97(2):117–21. (In Russ.).
- Reiser M., Baur-Melnyk A., Glaser C. Musculoskeletal imaging: direct diagnosis in radiology. Musculoskeletal imaging. Thieme Verlagsgruppe, 2008. 233 p.
- Virchow R. Die krankhaften Geschwulste. Berlin, 1863.
- Heine J. Einheilender Knochensequester an der Grundphalanx des Ringfingers. *Arch Klin Chir* 1927;146:737–53. (In German).
- Bergstrand H. Über Eine Eigenartige, Wahrscheinlich Bisher Nicht Beschriebene Osteoblastische Krankheit In Den Langen Knochen Der Hand Und Des Fusses. *Acta Radiol* 1930;11(6):596–613. (In German).
- Jaffe H.L., York N. Osteoid-osteoma a benign osteoblastic tumor composed of osteoid and atypical bone. *Arch Surg* 1935;31:709–28. DOI: 10.1001/archsurg.1935.01180170034003
- Нейштадт Э.Л., Маркочев А.Б. Опухоли и опухолеподобные заболевания костей. М., 2007. 344 с. Neustadt E.L., Markochev A.B. Tumors and tumor-like diseases of bones. Moscow, 2007. 344 p. (In Russ.).
- Sansur C.A., Pouratian N., Dumont A.S. et al. Review part II: Spinal-cord neoplasms-primary tumours of the bony spine and adjacent soft tissues. *Lancet Oncol* 2007;8(2):137–47. DOI: 10.1016/S1470-2045(07)70033-5
- Quraishi N.A., Boriani S., Sabou S. et al. A multicenter cohort study of spinal osteoid osteomas: results of surgical treatment and analysis of local recurrence. *Spine J* 2017;17(3):4018. DOI: 10.1016/j.spinee.2016.10.010
- Kneisl J.S., Simon M.A. Medical management compared with operative treatment for osteoid-osteoma. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(2):179–82.
- Kransdorf M.J., Stull M.A., Gilkey F.W., Moser R.P. Osteoid osteoma. *Radiographics* 1991;11(4):671–96. DOI: 10.1148/radiographics.11.4.1887121
- Atesok K.I., Alman B.A., Schemitsch E.H. et al. Osteoid osteoma and osteoblastoma. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(11):678–89. DOI: 10.5435/00124635-201111000-00004
- Волков М.В. Остеонидная остеома у детей и ее оперативное лечение. *Вопросы онкологии* 1960;6(10):31–9. Volkov M.V. Osteoid osteoma in children and its surgical treatment. *Voprosy onkologii = Questions of Oncology* 1960;6(10):31–9. (In Russ.).
- Bickel W.H., Moe J.H. Natural history of osteoid osteoma of the spine; review of the literature and report of three cases. *Am J Surg* 1956;91(6):880–9. DOI: 10.1016/0002-9610(56)90314-2
- Волков М.В. Костная патология детского возраста. М., 1968. Volkov M.V. Bone pathology of childhood. Moscow, 1968. (In Russ.).
- Zhang H., Niu X., Wang B. et al. Scoliosis secondary to lumbar osteoid osteoma. A case report of delayed diagnosis and literature review. *Medicine (Baltimore)* 2016;95(47):e5362. DOI: 10.1097/MD.0000000000005362.
- Кесян О.Г. Остеонидная остеома и остеобластома позвоночника у детей (клиника, диагностика, лечение). М., 2017. Kesyana O.G. Osteoid osteoma and osteoblastoma of the spine in children (clinic, diagnosis, treatment). Moscow, 2017. (In Russ.).
- Janin Y., Epstein J.A., Carras R., Khan A. Osteoid osteomas and osteoblastomas of the spine. *Neurosurgery* 1981;8(1):31–8. DOI: 10.1227/00006123-198101000-00007
- Mehta M.H. Pain provoked scoliosis. Observations on the evolution of the deformity. *Clin Orthop Relat Res* 1978;135:58–65.
- Thakur N.A., Daniels A.H., Schiller J. et al. Benign tumors of the spine. *J Am Acad Orthop Surg* 2012;20(11):715–24. DOI: 10.5435/JAAOS-20-11-715
- Iyer R.S., Chapman T., Chew F.S. Pediatric bone imaging: diagnostic imaging of osteoid osteoma. *AJR Am J Roentgenol* 2012;198(5):1039–52. DOI: 10.2214/AJR.10.7313
- Снетков А.И., Франтов А.Р., Батраков С.Ю. и др. Применение навигационных технологий в лечении остеонидной остеомы и остеобластомы позвоночника у детей. *Тенни ортопедии* 2014;1. Snetkov A.I., Frantov A.R., Batrakov S.Yu. et al. The use of navigation technologies for treatment of osteoid osteoma and osteoblastoma of the spine in children. *Genij ortopedii = The Genius of Orthopedics* 2014;1. (In Russ.).
- Cantwell C.P., Obyrne J., Eustace S. Current trends in treatment of osteoid osteoma with an emphasis on radiofrequency ablation. *Eur Radiol* 2004;14(4):607–17. DOI: 10.1007/s00330-003-2171-6
- Vigorita V.J., Ghelman B. Brief scientific reports localization of osteoid osteomas-use of radionuclide scanning and autoimaging in identifying the nidus. *Am Soc Clin Pathol* 1983;79(2):223–5. DOI: 10.1093/ajcp/79.2.223
- Helms C.A. Osteoid osteoma. The double density sign. *Clin Orthop Relat Res* 1987;222:167–73.
- Helms C., Hattner R.S., Vogler J.B. Osteoid osteoma: radionuclide diagnosis. *Radiology* 1984;151(3):779–84. DOI: 10.1148/radiology.151.3.6232642
- Saccomanni B. Osteoid osteoma and osteoblastoma of the spine: a review of the literature. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2009;2(1):65–7. DOI: 10.1007/s12178-009-9047-6
- Карпенко А.К., Магонов Е.П. Роль МРТ в диагностике остеонид-остеомы. *Лучевая диагностика* 2014;3:50–2. Karpenko A.K., Magonov E.P. The role of MRI in the diagnosis of osteoid osteoma. *Radiation diagnostics* 2014;3:50–2. (In Russ.).
- Assoun J., Richardi G., Railhac J.J. et al. Osteoid osteoma: MR imaging versus CT. *Radiology* 1994;191(1):217–23. DOI: 10.1148/radiology.191.1.8134575
- Greenspan A. Skeletal radiology benign bone-forming lesions: osteoma, osteoid osteoma, and osteoblastoma. Clinical, imaging, pathologic, and differential considerations. *Skeletal Radiol* 1993;22(7):485–500.
- Чигвария Н.Г. Диагностика и лечение остеонид-остеомы у детей. *Детская хирургия* 2014;3:14–8. Chigvarya N.G. Diagnosis and treatment of osteoid osteoma in children. *Detckaya hirurgiya = Pediatric Surgery* 2014;3:14–8. (In Russ.).
- Кочергина Н.В. Лучевая диагностика опухолей и опухолеподобных поражений костей и мягких тканей: практическое руководство. М., 2005. 152 с.

- Kochergina N.V. Radiation diagnostics of tumors and tumor-like lesions of bones and soft tissues: a practical guide. Moscow, 2005. 152 p. (In Russ.).
40. Ghanem I.B. The management of osteoid osteoma: updates and controversies. *Curr Opin Pediatr* 2006;18(1):36–41. DOI: 10.1097/01.mop.0000193277.47119.15
41. Rosenthal D.I., Alexander A., Rosenberg A.E., Springfield D. *Radiology* 1992;183(1):29–33. DOI: 10.1148/radiology.183.1.1549690
42. Pinto C.H., Taminiau A.H., Vanderschueren G.M. et al. Technical considerations in CT-guided radiofrequency thermal ablation of osteoid osteoma: tricks of the trade. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179(6):1633–42. DOI: 10.2214/ajr.179.6.1791633
43. Tordjman M., Perronne L., Madelin G. et al. CT-guided radiofrequency ablation for osteoid osteomas: a systematic review. *Eur Radiol* 2020;30(11):5952–63. DOI: 10.1007/s00330-020-06970-y
44. Waldman S.D. Atlas of interventional pain management. 5<sup>th</sup> edn. Elsevier, 2021.
45. Ware J.E., Sherbourne C.D. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36) I. conceptual framework and item selection. *1992;30(6):473–83.*
46. Сердечная Е.В., Кульминская Л.А., Истомина Т.А. Оценка качества жизни с помощью опросника SF-36 у больных с нарушениями ритма сердца. *Экология человека* 2007;2:36–9. Serdechnaya E.V. Assessment of the quality of life using the SF-36 questionnaire in patients with cardiac arrhythmias. *Ekologiya cheloveka = Human Ecology* 2007;2:36–9. (In Russ.).
47. Шостак Н.А., Клименко А.А., Шеменкова В.С., Свет А.В. Использование опросника SF-36 в оценке качества жизни у пациентов с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией. *Клиницист* 2017;11(3–4):44–9. DOI: 10.17650/1818-8338-2017-11-3-4-44-49
- Shostak N.A., Klimenko A.A., Shemenkova V.S., Svet A.V. Use of the SF-36 questionnaire in assessment of quality of life in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Klinitsist = The Clinician* 2017;11(3–4):44–9. (In Russ.). DOI: 10.17650/1818-8338-2017-11-3-4-44-49
48. Бывальцев В.А., Белых Е.Г., Сороковиков В.А., Арсентьева Н.И. Использование шкал и анкет в вертебральной хирургии. *Журнал неврологии и психиатрии* 2011;9(2):51–6. Byval'tsev V.A., Belykh E.G., Sorokovikov V.A., Arsent'eva N.I. The use of scales and questionnaires in vertebrology. *Zhurnal neurologii i psihiatrii = Journal of Neurology and Psychiatry* 2011;9(2):51–6. (In Russ.).
49. Мохов Е.М., Кадьков В.А., Сергеев А.Н. и др. Оценочные шкалы боли и особенности их применения в медицине (обзор литературы). *Верхневолжский медицинский журнал* 2019;18(2):34–7. Mokhov E.M., Kadykov V.A., Sergeev A.N. et al. Pain assessment scales and features of their application in medicine (literature review). *Verkhnevolzhskij medicinskij zhurnal = Verkhnevolzhsky Medical Journal* 2019;18(2):34–7. (In Russ.).
50. Watkins R.G., O'Brien J.P., Draugelis R., Jones D. Comparisons of preoperative and postoperative MMPI data in chronic back patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 1986;11(4):385–90. DOI: 10.1097/00007632-198605000-00018

#### Вклад авторов

С.Ф. Кузнецов, А.В. Катарова: написание текста статьи, сбор и обработка материала, редактирование; Н.С. Бабкин, Р.М. Кабардаев, К.А. Борзов, А.К. Валиев: обзор публикаций по теме статьи, научное редактирование. Д.И. Софронов: редактирование.

#### Authors' contributions

S.F. Kuznetsov, A.V. Katarova: article writing, reviewing of publications of the article's theme, scientific editing; N.S. Babkin, R.M. Kabardaev, K.A. Borzov, A.K. Valiev: reviewing of publications of the article's theme, scientific editing; D.I. Sofronov: editing.

#### ORCID авторов / ORCID of authors

С.Ф. Кузнецов / S.F. Kuznetsov: <https://orcid.org/0000-0003-2877-5759>  
 Н.С. Бабкин / N.S. Babkin: <https://orcid.org/0000-0003-1395-5132>  
 Р.М. Кабардаев / R.M. Kabardaev: <https://orcid.org/0000-0001-9482-2504>  
 К.А. Борзов / K.A. Borzov: <https://orcid.org/0000-0002-3512-0390>  
 А.В. Катарова / A.V. Katarova: <https://orcid.org/0000-0003-4077-7706>  
 А.К. Валиев / A.K. Valiev: <https://orcid.org/0000-0002-2038-3729>

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Funding.** The study was performed without external funding.

**Соблюдение прав пациентов.** Пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

**Compliance with patient rights.** The patients gave written informed consent to the publication of their data.

**Статья поступила:** 12.03.2024. **Принята к публикации:** 16.04.2024.

**Article submitted:** 12.03.2024. **Accepted for publication:** 16.04.2024.