

Doi: 10.52341/20738080\_2025\_137\_4\_9

**ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОИД-ОСТЕОМЫ РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА**

**ПЛЕСКУШКИНА А.С.**,  
врач-травматолог-ортопед,  
аспирант отделения детской  
костной патологии и подростковой ортопедии ФГБУ

«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России,  
[dr.pleskushkina@yandex.ru](mailto:dr.pleskushkina@yandex.ru)



**СНЕТКОВ А.И.**,  
д.м.н., профессор, заведующий отделением детской костной патологии и подростковой ортопедии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, [cito11otd@gmail.com](mailto:cito11otd@gmail.com)

«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, [cito11otd@gmail.com](mailto:cito11otd@gmail.com)



**БАТРАКОВ С.Ю.**,  
к.м.н., ведущий научный сотрудник отделения детской костной патологии и подростковой ортопедии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, [cito11otd@gmail.com](mailto:cito11otd@gmail.com)

«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, [cito11otd@gmail.com](mailto:cito11otd@gmail.com)



**СНЕТКОВ А.А.**,  
к.м.н., врач-вертебролог, травматолог-ортопед отделения детской костной патологии и подростковой ортопедии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, [isnetkov@gmail.com](mailto:isnetkov@gmail.com)

«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, [isnetkov@gmail.com](mailto:isnetkov@gmail.com)



**ГАМАЮНОВ Р.С.**,  
врач-травматолог-ортопед отделения детской костной патологии и подростковой ортопедии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, [drgamayunov@yandex.ru](mailto:drgamayunov@yandex.ru)

«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, [drgamayunov@yandex.ru](mailto:drgamayunov@yandex.ru)

**Представлены результаты лечения 42 пациентов в возрасте от 5 до 18 лет за период с 2020 по 2025 год с остеοид-остеомой кости различной локализации, при которой проводилась лазерная абляция опухоли с одномоментной биопсией и последующей морфологической верификацией диагноза.**

**Ключевые слова:** остеοид-остеома, лазерная абляция, доброкачественные опухоли скелета, малоинвазивные методы лечения.

#### **USE OF HIGH-INTENSITY LASER RADIATION FOR TREATMENT OF OSTEOID-OSTEOMAS OF VARIOUS LOCALIZATION IN PEDIATRIC PATIENTS**

Pleskushkina A., Snetkov A., Batrakov S., Snetkov A., Gamayunov R.

Results of treatment of 42 patients aged between 5 and 18 years with osteoid-osteoma of bone of various localization within the period from 2020 to 2025 are presented. The treatment included laser ablation of the tumor with simultaneous biopsy and subsequent verification of the diagnosis.

**Key words:** osteoid-osteoma, laser ablation, benign tumors of skeleton, minimally invasive treatment methods.

#### **Введение**

Остеοид-остеома (остеоидная остеома) – доброкачественная костеобразующая опухоль скелета [1], впервые описана *H. Bergstrand* (шведским патологом) в 1930 г. [2]. В 1935 г. *H.L. Jaffe* ввел термин «остеоид-остеома», тогда же она была отнесена к доброкачественным новообразованиям скелета [3].



Рис. 1. Пациент М., 15 лет. Диагноз: «остеоид-остеома дистального метаэпифиза левой плечевой кости». Ограничение движений в области пораженного сустава.

Данная опухоль характеризуется образованием остеоида в центре новообразования и зоной остеосклероза в прилежащей костной ткани. Частота встречаемости остеоидной остеоомы составляет 9–10% от всех опухолей скелета. У мужчин встречается в 2 раза чаще и диагностируется преимущественно в возрасте от 5 до 25 лет.

Остеоид-остеома, как правило, располагается в длинных костях – бедренной и большеберцовой, при локализации в позвоночнике наиболее часто поражает задние отделы.

Основной клинический симптом остеоид-остеоомы – длительные, изнуряющие боли, составляющие по шкале ВАШ от 5 до 9 баллов, с характерным пиком боли в ночные часы. Как правило, боль локализована пораженным сегментом, но и нередко присутствует иррадиация болей, что существенно затрудняет диагностику.

Как правило, клиническая картина представляет собой боль, ограничение движений или развитие контрактуры при локализации вблизи сустава (рис. 1). Возможна мышечная гипотрофия при длительном течении болезни, хромота, анталгическая поза при поражении позвоночника.

Диагностика опухоли происходит при помощи лучевых методов исследования, ведущими из которых являются КТ или МРТ [4]. При выполнении стандартной рентгенографии практически невозможно визуализировать опухоль из-за ее малых размеров (размер не превышает 1 см). КТ позволяет выявить данную опухоль, ее характер, локализацию и размер, топическую локализацию. На КТ новообразование представляет собой патологический очаг с «гнездом» в центре (рис. 2).

При МРТ в T1-режиме опухоль имеет изоинтенсивный сигнал по отношению к мышцам и гиперинтенсивный сигнал в T2-режиме. В режиме STIR отмечается реактивный региональный отек костного мозга и мягких тканей. Данный метод диагностики позволяет дифференцировать между собой остеоид-остеоому и первично-хронический воспалительный процесс кости (рис. 3 на с. 11).

Длительное время «золотым стандартом» лечения остеоид-остеоомы была крайняя резекция кости вместе с новообразованием. Но данная операция крайне травматична, и из-за обширной краевой резекции кости вместе с опухолью она несет стандартные операционные риски, а также длительную иммобилизацию сегмента (до 3 мес.).

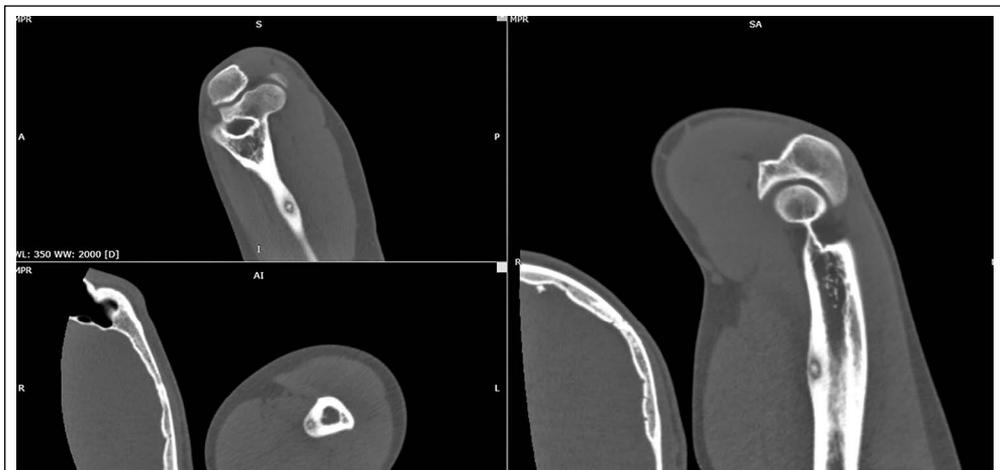


Рис. 2. Пациент З., 18 лет. Диагноз: «остеоид-остеома дистального отдела плечевой кости».



Рис. 3 а, б. Пациент В., 18 лет. Диагноз: «остеоид-остеома проксимального отдела правой бедренной кости»: а) фронтальная проекция; б) сагитальная проекция.

Современные тенденции в медицине, в частности в костной патологии, таковы, что большинство специалистов отдает предпочтение методикам малоинвазивной хирургии. Одним из главных преимуществ лазерной абляции является малоинвазивность, органосохранность, контроль зоны воздействия, что позволяет применять данный метод локально и с большей эффективностью. В связи с этим малоинвазивные методы лечения все чаще применяются в костной патологии у детей [5, 6].

А. Efthymiadis et al. в 2022 г. опубликовали результаты метаанализа «Which is the optimal minimally invasive treatment for osteoid osteoma of the hip? A systematic review and proportional meta-analysis», где подробно был разобран каждый малоинвазивный метод лечения остеоид-остеомы бедра. По результатам метаанализа авторы пришли к выводу, что метод лечения абляцией доказал свою эффективность, и минимальный риск осложнений [7].

Seemann R. et al. описали успешное применение высокоинтенсивной лазерной абляции при лечении остеоид-остеом костей у 35 пациентов [8].

Снетков А.И. и соавт. модифицировали данный метод и вместо троакара используют трепанационную иглу с двойным следом, что позволяет верифицировать диагноз и одновременно применять лазерную абляцию [9].

### Цель исследования

Оценка результатов высокоинтенсивного лазерного излучения при лечении детей с остеоидной остеомой.

### Материалы и методы

За отчетный период было выполнено 42 оперативных вмешательства с применением высокоинтенсивного лазерного излучения. Возраст пациентов варьировался от 5 до 18 лет (рис. 4).

Всем больным проводилось предварительное КТ-сканирование поражённого сегмента для определения топографии образования. Затем производились расчёты точки введения трепана, угла наклона, глубины проникновения в кость, а также расчет мощности и времени работы лазерной абляции. Абляция осуществлялась при помощи лазерного медицинского аппарата «АЗОР-



Рис. 4. Локализация остеоид-остеомы в костях скелета.

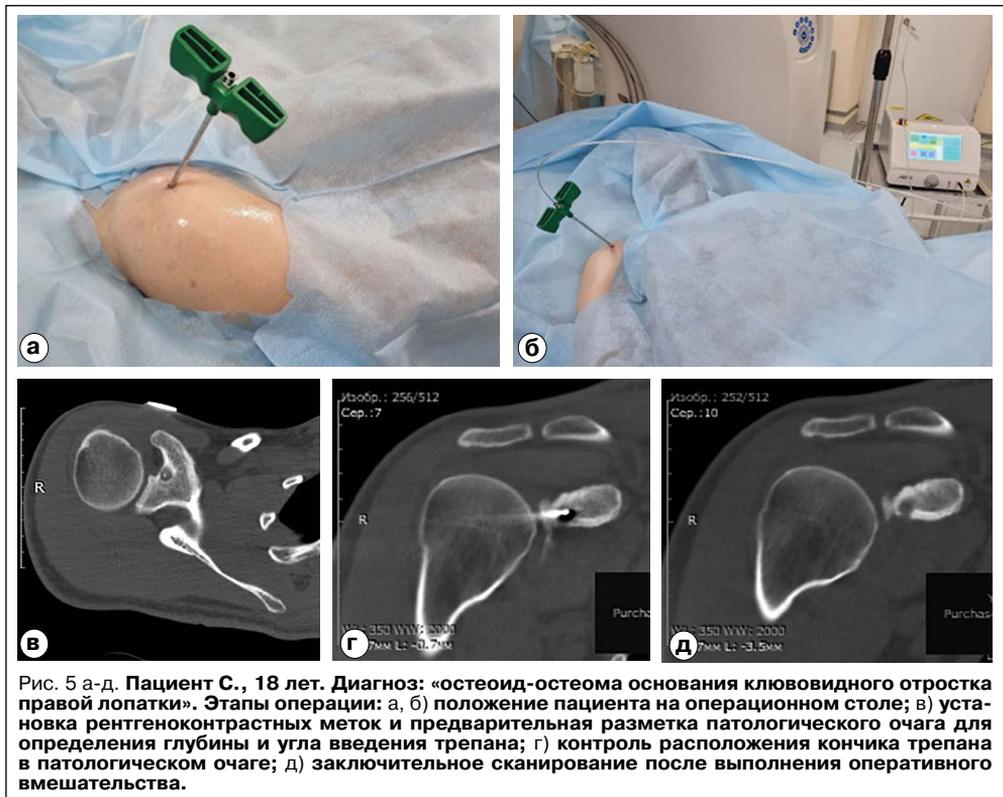
АЛМ» с длиной волны излучения 1,55 мкм (рег. уд. № РЗН 2015/2720 Росздравнадзора). Применялось высокоинтенсивное лазерное излучение в непрерывном режиме длиной 1560 нм и рабочим световодом с радиальным распределением излучения на дистальном конце световода, что наилучшим образом позволяло проводить коагуляцию с максимально сферической формой коагулированного объема.

Оптимально подобранная длина волны позволяет применить мощность в диапазоне от 3,5 Вт до 5,0 Вт и временем воздействия от 40 до 120 сек.

В день операции после осуществления анестезиологического пособия выбиралось положение пациента лежа на спине или на животе. Положение на боку – крайне нестабильно: это приводит к сложностям во время оперативного вмешательства.

Операция включает в себя несколько этапов. Предварительно проводится диагностическое сканирование срезами с шагом от 2 до 5 мм – в зависимости от протяженности патологического процесса. Осуществляется установка на кожный по-

кров рентгеноконтрастных маркеров на определенном уровне. При необходимости проводится корректировка в расчетах. Затем выбирается наиболее оптимальный угол – с точки зрения выраженности рентгенологических признаков заболевания и минимальной травматичности выполнения прицельной биопсии. Далее производится установка трепанационной иглы до упора в кость. При повторном сканировании положение иглы корректируется. Инструмент вводится непосредственно в область патологического очага. Контроль за расположением трепана в операционном поле осуществляется с помощью серии томограмм на уровне стилета. Далее при использовании двойного следа в трепанационной игле проводится забор фрагмента опухоли для гистологической верификации диагноза. Затем по «шахте» трепана к новообразованию вводится радиальный световод с диаметром колбы 2,0 мм, осуществляется контрольное сканирование для оценки состояния исследуемой области и непосредственно выполняется лазерная абляция остеоид-остеомы (рис. 5).



**Результаты  
и обсуждение**

В настоящее время прослежены результаты лечения 42 чел., средний срок наблюдения составляет 5 лет. У них был купирован болевой синдром на вторые сутки после оперативного вмешательства (рис. 6).

У всех пациентов рецидив болевого синдрома не отмечался. При анализе КТ пораженного сегмента через 6 мес. с момента операции наблюдалось уменьшение «гнезда» опухоли более чем в 2 раза, а через 1 год с момента операции прослеживалось полное восстановление костной структуры сегмента (рис. 7, 8).

У всех больных в раннем послеоперационном периоде контролировались показатели крови, им проводились ежедневные перевязки. Ортопедический режим составил 3 недели. Осуществлялась раз-



Рис. 7 а, б. Пациентка М., 15 лет. Диагноз: «остеоид-остеома поперечного отростка 5-го поясничного позвонка»: а) сагитальная плоскость; б) аксиальная плоскость. Состояние до оперативного вмешательства.

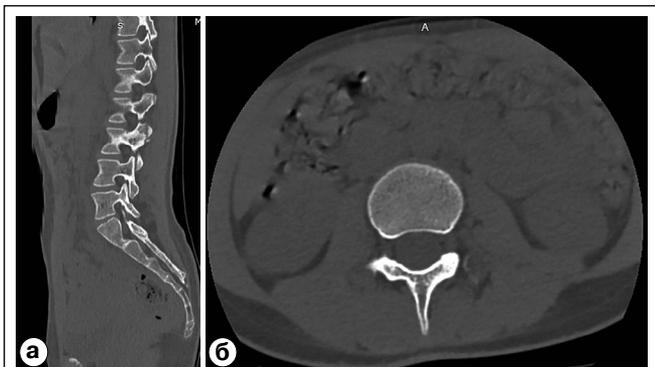


Рис. 8. Пациентка М., 15 лет. Диагноз: «остеоид-остеома поперечного отростка 5-го поясничного позвонка»: а) сагитальная плоскость; б) аксиальная плоскость. Состояние через 1 год после оперативного вмешательства.

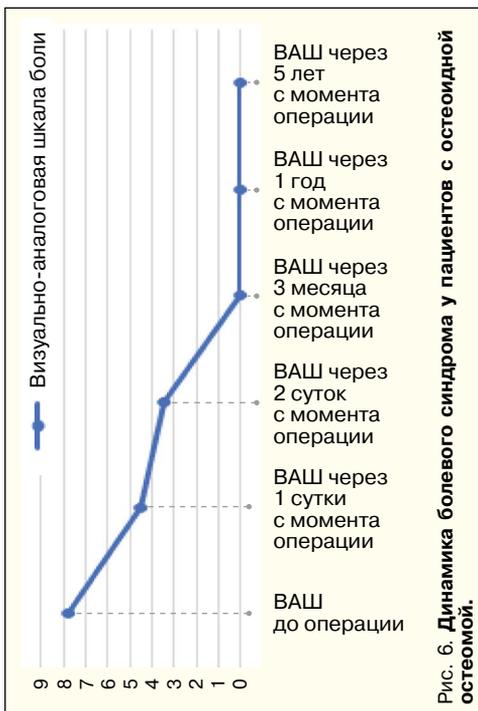


Рис. 6. Динамика болевого синдрома у пациентов с остеоидной остеомой.

грузка оперированной конечности, а после окончания ортопедического режима осуществлялась ее разработка. Контрольный осмотр проходил через 3, 6, 9 и 12 мес. после оперативного вмешательства.

**Заключение**

Высокоинтенсивное лазерное излучение доказало свою эффективность при лечении остеоидной остеоиды в костях у детей. Данный метод лечения обладает следующими основными достоинствами: малой инвазивностью, высокой избирательностью поражения патологического очага, низкой травматичностью и отсутствием риска тяжёлых местных и системных осложнений.

Литература

