ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКИХ ФОРМ ОСТЕОМИЕЛИТА

Крочек И.В., Привалов В.А., Лаппа А.В., Ткачев А.Н.
Челябинская государственная медицинская академия, г.Челябинск, Россия

Различные формы хронического остеомиелита составляют до 2 % от всех хирургических заболеваний по стационару. Частота хронического остеомиелита среди всех гнойных хирургических заболеваний колеблется от 10 до 28 %.

Цель исследования. Провести оценку результатов применения высоко энергетического лазерного излучения при лечении хронических форм остеомиелита.

Материалы и методы. Анализированы результаты лечения 390 пациентов, которые были разделены на 2 репрезентативные группы. В основную группу включены 220 больных, в лечение которых применялся метод лазерных остеоперфораций. В группу сравнения отнесены 170 человек, в лечении которых применялись только традиционные операции (табл. 1).

Таблица 1

Формы хронического остеомиелита в сравниваемых группах больных

Формы	Основная группа n=220	Группа сравнения n=170	ИТОГО
Гематогенный остеомиелит	66 (30%)	52 (30,6%)	118 (30,2%)
Постравматич. остеомиелит	121 (55%)	90 (52,1%)	211 (54,1%)
Абсцесс Броди	17 (7,7%)	14 (8,2%)	31 (7,95%)
Остеомиелит Гарре	16 (7,3%)	14 (8,2%)	30 (7,85%)
ВСЕГО	220 (100%)	170 (100%)	390 (100%)

Все больные ранее многократно оперированы. Длительность заболевания составила от 4 месяцев до 43 лет. Эффективность лечения остеомиелита во всех группах оценивали по выраженности общих и местных признаков воспаления, динамике заживления ран, характеру репаративных процессов в свищевых ходах, рентгенологическим данным и данным морфологических исследований, которые проводили перед началом лечения, на 10, 30 сутки, через 3, 6, 9 месяцев. Изготовление гистологических препаратов производилось по стандартным методикам с окраской срезов гематоксилином, эозином и пикрофуксином по методу ван Гизон.

Для лазерной остеоперфорации использовали диодный лазер ЛС-0,97-ИРЭ ПОЛЮС (Р–30 Вт, λ - 970нм длинной волны 970 нм с пиковой мощностью 30 вт. Доставка энергии к кости осуществлялась чрескожно контактным путем кварцевым световодом диаметром 0,4 мм. Параметры лазерного излучения предварительно были отработаны в эксперименте [2]. Контроль за процессом костной регенерации осуществляли путем остеоденситометрии ультразвуковым остеометром “ЭОМ-02”. Для изучения микроциркуляции в мягких тканях использовали лазерный доплеровский флоуметр BLF-21.

Режимы и техника лазерной остеоперфорации описаны в предыдущих публикациях [3]. Уточним лишь то, что при хронических остеомиелитах лазерные остеоперфорации накладывались в рентгенологически определяемых участках деструкции костей в шахматном порядке на расстоянии 1,0 см. друг от друга в импульсном режиме с пиковой мощностью до 30 Вт. При наличии свищей производилась термотерапия свищевых ходов этим же световодом мощностью 2,5

Вт в течение 30 с в непрерывном режиме (Патент на изобретение № 2209595 от 15.05.2001г.).

Результаты и обсуждение. При лечении различных форм хронических остеомиелитов в период обострения процесса лазерная остеоперфорация производилась быстро и без усилий, в периоде ремиссии необходимы более жесткие режимы излучения (до 30 вт). После лазерной перфорации мелкие секвестры (диаметром до 1,0 см) резорбируются. При наличии более крупных секвестров лазерную остеоперфорацию следует рассматривать как этап подготовки к операции секвестрэктомии (третья группа больных). Клинические проявления воспаления в период обострения купировались быстрее в основной группе. При бактериологическом исследовании установлено, что санация свищей в основной группе больных наступала на 6-7 сутки, во второй - на 12-14 ($p<0,05$). При гистологическом исследовании до лечения во всех группах выявлялись выраженные в разной степени признаки хронического остеомиелита. В ответ на лазерное воздействие развивалась выраженная воспалительная реакция костномозговых пространств нейтрофильными гранулоцитами, макрофагами, лимфоцитами и плазматическими клетками. Через две недели после лазерного облучения у больных первой и третьей групп в костномозговых пространствах обнаруживался инфильтрат, состоящий из лимфоцитов, плазматических клеток, макрофагов, единичных гранулоцитов и фибробластов. В тоже время обращало на себя внимание отсутствие в инфильтрате разрушенных фагоцитов и сохранение единичных очагов лакунарного рассасывания предсуществующих костных балок. Подобная картина характеризует переход от экссудативной стадии воспалительного процесса в продуктивную. У больных группы сравнения отмечалось преобладание в инфильтрате нейтрофильных гранулоцитов, значительного количества разрушенных фагоцитов, встречались единичные лимфоциты и макрофаги. Через 1 месяц после лазерной остеоперфорации формировалась грануляционная ткань с тонкими сосудами капиллярного типа, единичными лимфоцитами и плазмотическими клетками. Таким образом, к концу 4 недели отмечается стихание эксудативной фазы воспаления в патологическом очаге с переходом в продуктивную фазу и формированием полноценной грануляционной ткани. Во группе сравнения в те же сроки сохранялся отек межуточного пространства и инфильтрация нейтрофилами, количество фибробластов было минимальным. Вновь образованные сосуды грануляционной ткани при этом были с утолщенной стенкой за счет плазматического пропитывания. К 6 месяцам после лазерного воздействия формировалась зрелая пластинчатая кость с единичными сосудами в нежноволокнистой строме костномозговых пространств. В группе сравнения в эти сроки сохранялась активность воспалительного процесса.

Как известно, у больных с хроническим остеомиелитом в пораженном сегменте конечности длительно сохраняются нарушения капиллярного кровотока [2]. При лазерной флоуметрии установлено, что над очагом хронического остеомиелита скорость объемного капиллярного кровотока снижена и составила 0,8±0,2 мл/мин.100мл ткани, а над симметричным участком здоровой конечности - 1,3±0,2. ($p<0,005$). В основной группе тенденция к улучшению показателей лазерной флоуметрии отмечена уже на 2-3 сутки. По-видимому, данное обстоятельство связано с открытием коллатеральных сосудов. К 7-8 суткам эти показатели снижались, но с 10-11 суток отмечен прогрессивный рост на 12-15%. К концу 4 недели (срок развития новых сосудов) показатели стойко и достоверно улучшались, а в некоторых случаях сравнивались с показателями здоровых конечностей ($p<0,05$). На 60-90 сутки данные флоуметрии на обеих конечностях были идентичными. У пациентов второй группы данные показатели улучшались медленнее на 62,7±3,4 дня, а в третьей – на 34,6±3,7дней ($p<0,001$) (рис.1)

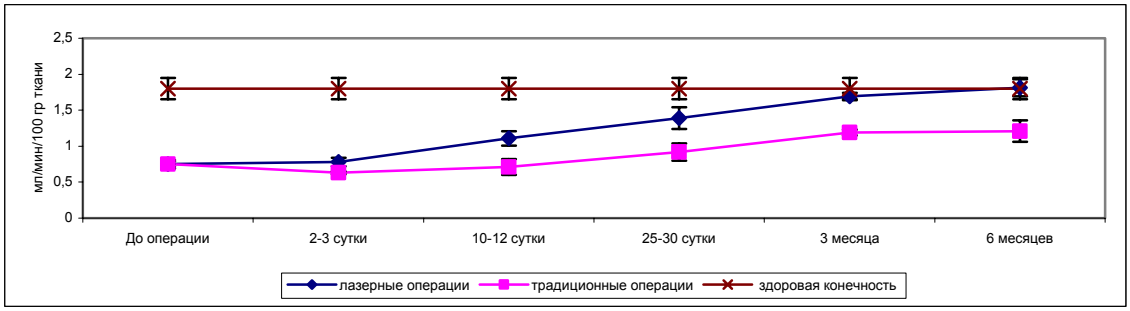

Рис. 1. Состояние объемного капиллярного кровотока по данным лазерной флоуметри в зависимости от методов лечения хронического остеомиелита

Динамическая ультразвуковая остеометрия показала, что у пациентов с хроническими остеомиелитами после лазерных операций начало восстановления плотности костной ткани и клинически подтверждаемое уменьшение воспалительных явлений отмечались уже на 25-30 сутки, однако достоверное увеличение скорости прохождения ультразвуковой волны произошло к 3 месяцу. В эти же сроки у больных после традиционных операций скорость прохождения ультразвуковой волны оставалась сниженной и эта тенденция сохранялась до 9 месяцев (рис. 2).

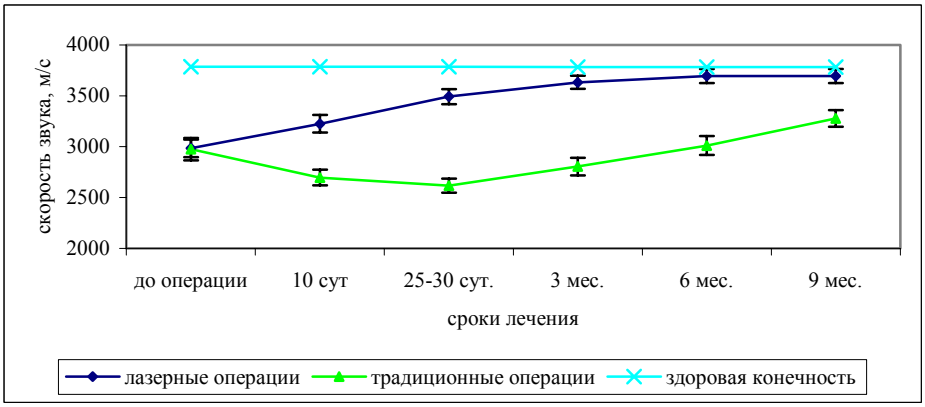

Рис. 2. Динамика показателей ультразвуковой остеометрии у больных с посттравматическим остеомиелитом костей голени в сравниваемых группах

Структура возникших осложнений определялась методом операции (табл.2).

Таблица 2

Структура осложнений у больных с хроническим остеомиелитом

Группы	Рецидив свищей	Образование секвестров	ПТФС**	Патологич. переломы	Укорочение конечности
Основная (лаз. операции) (n=187)	8 (5,4%)*	7 (4,7%)*	3 (2,3%)*	Нет	Нет
Сравнения (трад.операции) (n=142)	15 (10,5%)	15 (10,6%)	6 (4,2%)	3 (2,1%)	2 (1,4%)

Примечание: * - достоверность различий между группами (X^2 >3,84)

**ПТФС – посттромбофлебитический синдром.

Итоги исследования отдаленных результатов лечения хронических остеомиелитов отражены в табл. 3.

Таблица 3

Отдаленные результаты лечения больных с хроническими формами остеомиелита

Группы	Хороший результат	Удовлетворительный результат	Неудовлетво-рительный результат
Основная (лазерные операц.) n=187	176 (94,1%)	4 (2,1%)	7 (3,7%)
Сравнения (традиц. операц.) n=142	118 (83,1%)	6 (4,2%)	18 (12,6 %)

При анализе отдаленных результатов лечения установлено, что у больных с хроническими остеомиелитами после операций с применением высокоинтенсивного лазерного излучения хороший результат отмечен у 94,1%, в то время как в группе сравнения – у 83,1% пациентов. Следует отметить, что после традиционных операций удовлетворительных результатов было в 2 раза, а неудовлетворительных - почти в 3 раза больше, чем после лазерных операций.

При анализе литературных данных нами установлено, что хорошие результаты достигнуты у многих отечественных авторов. Однако эти авторы предлагают тяжелые травматичные операции, для проведения которых необходима специальная подготовка хирургов и создание необходимых условий для их производства. Предлагаемый нами метод не уступает по эффективности, но значительно проще и может быть выполнен практически в любом хирургическом отделении.

На основе анализа параметров лазерного излучения, применяемого нами у пациентов с хроническими формами остеомиелита, нами разработана таблица средних значений этих параметров для различных локализаций процесса (табл. 4)

Таблица 4

Средние значения энергетических параметров лазерного излучения

Бедренная кость (n=24)	22,8±3,4	25,7±1,7	18,1±1,1	110,5±25,1
Кости голени (n=50)	22,4±2,5	25,2±0,7	6,8±0,5	81,6±10,5
Кости стопы (n=15)	15,0±5,8	18,7±1,3	13,1±0,9	76,3±15,1
Плечевая кость (n=14)	18,6±3,3	20,9±1,7	14,7±0,9	55,8±17,8

Таким образом, наш опыт клинического применения лазерной остеоперфорации при различных формах остеомиелита свидетельствует об эффективности этого способа лечения. В отличие от традиционных методов он малотравматичен, способствует ликвидации очага воспаления, улучшает микроциркуляцию и репарацию костной ткани.

1. Привалов В.А., Крочек И.В., Лаппа А.В. Остеоперфорация диодным лазером в лечении острого и хронического остеомиелита /Бюлл. ВСНЦ СО РАМН.-2001.-№3 (17).-Т.1.-С.115-121.