ГИПЕРТЕРМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ЛАЗЕРНОЙ ОСТЕОПЕРФОРАЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОСТРОГО ГНОЙНОГО ОСТЕОМИЕЛИТА

В.А. Привалов, А.Л. Светлаков, О.С. Кушаковский, А.В. Лаппа, А.А. Казаков

Челябинский государственный институт
лазерной хирургии

Проблема острого гематогенного остеомиелита (ОГО) до настоящего времени актуальна и до конца не решена. Это связано со сложностью диагностики, частыми и тяжелыми осложнениями вплоть до развития септического состояния. Нами в эксперименте изучено влияние на течение гнойного остеомиелита у кроликов эффекта локальной гипертермии костного мозга при декомпрессии костно-мозгового канала высокоинтенсивным лазерным излучением.

Исследование проведено на 30 кроликах массой 3-4 кг с экспериментальным течением ОГО, воспроизведенного по оригинальной методике путем чрезкожного введения 4-5 млн микроорганизмов St. aureus в костно-мозговой канал. Использовался штамм с плазмокоагулирующими, гемолизирующими и дерматонекротизирующими свойствами.

Животные были разделены на 2 группы: опытную (17 кроликов) и контрольную (13 кроликов). В опытной группе на седьмой день болезни животным выполнена остеоперфорация метадиафиза бедренной кости Nd:YAG лазером в импульсно-периодическом режиме открытым доступом через разрез длиной до 2,5 см. В проекции воспалительного очага в кости выполнялись 4-5 перфорационных отверстий диаметром 0.4 мм на расстоянии 2-3 мм друг от друга. Средняя мощность излучения варьировалась в пределах до 10 Вт. В контрольной группе также на седьмые сутки выполнялась механическая остеоперфорация (диаметр отверстий 0,4 мм). Животные выводились из опыта на седьмые, двадцатые и тридцатые сутки после остеоперфорации.

В опытной группе уже на третий день после лазерной остеоперфорации отмечался явный положительный клинический эффект. Животные становились активными, появлялся аппетит, снижалась температура тела, в то время как в контрольной группе состояние животных продолжало ухудшаться: к четырнадцатому дню болезни на рентгенограммах кости появлялась периостальная реакция, а к тридцатому формировались очаги костной деструкции. На вскрытии у всех животных выявлялась межмышечная флегмона и гнойно-воспалительные изменения в костно-мозговом канале, что подтверждалось гистологическими исследованиями. При этом гнойный процесс в костном мозге распространялся на компактную кость, формировались секвестры. В периосте отмечалась выраженная нейтрофильная инфильтрация.

При лазерной остеоперфорации в ранние сроки рентгенологических изменений не выявлено, не отмечено гнойно-воспалительных изменений в мягких тканях, послеоперационной ране и зоне остеоперфорации во все сроки наблюдения. В костно-мозговом канале макроскопически к двадцатому дню отмечались очаги темного цвета без

гнойного отделяемого. Гистологически воспалительная реакция костного мозга и костной ткани носила менее выраженный характер по сравнению с контрольной группой. При этом уже к двадцатому– тридцатому дням наряду с воспалением отмечалось нарастание репаративных процессов в костном мозге и гаверсовых каналах с преобладанием островков остеобластов.

Во время лазерной остеоперфорации осуществлялся динамический контроль температуры одновременно в 5-7 точках в костно-мозговом канале и в близлежащих мягких тканях. Использовался оригинальный измерительно-вычислительный комплекс, включающий 8 миниатюрных полупроводниковых датчиков (7 температурных и 1 радиационный), 8-канальный усилитель, 8-канальный аналого-цифровой преобразователь и персональный компьютер, оснащенный специальным комплексом программ для регистрации, записи и математической обработки сигналов детекторов. Главным элементом последней является расчет разности температур между датчиками и контактирующей с ними тканью, возникающей в поле излучения из-за значительного собственного поглощения радиации датчиками. В результате зафиксировано значительное повышение температуры в костно-мозговом канале в местах лазерной остеоперфорации и на расстоянии до 2 мм от нее. В отдалении от места лазерной остеоперфорации колебания температуры были в пределах 39-45^0 С.

Вывод. Лазерная остеоперфорация имеет значительные преимущества перед механической в лечении ОГО. Причина заключается в дополнительных факторах воздействия. Наряду с декомпрессией костного мозга (достигаемой и механической перфорацией) лазерная перфорация вызывает гипертермию его части, приводящую к гибели значительной части микроорганизмов, и создает в нем достаточно мощное радиационное поле, которое, возможно, стимулирует репаративные процессы.