

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ СОПОСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ
МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ
ИНТЕГРАЦИИ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПЕРИОСТИТА**

ТЕРЕХОВА Т. Н., ПОХОДЕНЬКО-ЧУДАКОВА И.О., НИЦЗЯТИ Н., ЮДИНА О.А.

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2022. – Том 21, №2. – С. 70-78.

**COMPARISON OF THE RESULTS OF MORPHOLOGICAL EXAMINATION AT DIFFERENT
PERIODS OF LASER THERAPY INTEGRATION INTO COMPLEX TREATMENT
FOR EXPERIMENTAL PERIOSTITIS**

TSERAKHAVA T.N., POHODENKO-CHUDAKOVA I.O., NIJIATI N., YUDINA O.A.

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2022;21(2):70-78.

Резюме.

Цель исследования – осуществить сравнительную оценку результатов морфометрического исследования инфекционно-воспалительного очага и плотности сосудов микроциркуляторного русла при различных сроках применения лазерного излучения в послеоперационном лечении экспериментального периостита челюстей.

Материал и методы. Эксперимент выполнен на 56 кроликах. Из них у 54 был смоделирован острый гнойный периостит (ОГП) нижней челюсти. Все животные были разделены на серии следующим образом. Серия 1 – 12 кроликов, которым после создания модели ОГП применяли лазеротерапию на 1, 3 и 5 сутки после хирургической обработки воспалительного очага. Серия 2 – 16 объектов, которым лазеротерапию применяли на 3, 5 и 7 сутки после операции. Серия 3 (контрольная) – 26 кроликов, которым после создания модели ОГП никакого лечения не проводили. Серия 4 – 2 животных, фрагменты челюсти которых забирали как эталон.

Результаты. Во всех микропрепаратах серии 1 при завершении эксперимента изменения можно охарактеризовать как минимально выраженное остаточное воспаление. Комплексное лечение периостита, включающее лазерное воздействие, примененное с первых суток послеоперационного периода, является эффективным для купирования инфекционного воспаления и создания оптимальных условий для регенерации тканей. Результаты указывают, что при более позднем включении в состав лечения лазеротерапии получение позитивного эффекта возможно, однако оно запаздывает, что создает условия для более длительного периода интоксикации, а, следовательно, может явиться причиной генерализации инфекционного процесса.

Заключение. Несмотря на сходство схем комплексного послеоперационного лечения экспериментального периостита с использованием лазерного воздействия на очаг воспаления в сериях 1 и 2, установлено, что ее положительный эффект обусловлен большей степенью комплементарности при применении в максимально ранние сроки после операции.

Ключевые слова: одонтогенная инфекция, острый гнойный периостит, эксперимент, комплексное лечение, лазеротерапия, морфологическое исследование.

Abstract.

Objectives. To carry out a comparative assessment of the results of morphometric study of infectious and inflammatory focus and the density of vessels of the microcirculatory bed at different periods of laser radiation application in the postoperative treatment for experimental periostitis of the jaws.

Material and methods. The experiment was performed on 56 rabbits. 54 of them had simulated acute purulent periostitis

(APP) of the lower jaw. All the animals were divided into the following series. Series 1 – 12 rabbits which, after the creation of the APP model, were treated with laser therapy on the 1st, the 3rd and the 5th days after surgery. Series 2 – 16 rabbits which underwent laser therapy treatment on the 3rd, the 5th and the 7th days after surgery. Series 3 (control) – 26 rabbits which were not treated after the creation of the APP model. Series 4 – 2 animals whose jaw fragments were taken as a standard.

Results. In all series 1 micropreparations, after completing the experiment the changes can be characterized as minimally residual inflammatory ones. Complex treatment of periostitis, including laser treatment, applied from the first day of the postoperative period, is effective for relieving infectious inflammation and creating optimal conditions for tissue regeneration.

Conclusions. Despite the similarity of the schemes of complex postoperative treatment for experimental periostitis using the effect of laser on the focus of inflammation in series 1 and 2, it has been found that its positive influence is due to a greater degree of complementarity when used as early as possible after surgery.

Key words: odontogenic infection, acute purulent periostitis, experiment, complex treatment, laser therapy, morphological study.

Инфекционно-воспалительные процессы (ИВП) челюстно-лицевой области и шеи у детей на современном этапе представляют наиболее распространенные заболевания в профильных отделениях детских клинических больниц, доля которых составляет 40-55% от общего числа госпитализированных лиц с патологией головы и шеи [1]. Последние годы ознаменованы тем, что число детей с острыми одонтогенными ИВП челюстно-лицевой области и шеи, которым потребовалась госпитализация, значительно возросло [2], что, с одной стороны, обусловлено высокой распространенностью и интенсивностью кариозного поражения зубов, неизменно ведущих к формированию очагов хронической одонтогенной инфекции [3], а, с другой стороны, это обусловлено анатомо-физиологическими особенностями тканей лица и шеи у детей, возрастными особенностями детского организма (незрелостью нервной, иммунной, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем) [4]. Указанные патологические процессы часто имеют негативные последствия: нарушение роста и развития челюстей, невриты, деформации альвеолярного отростка на верхней челюсти и альвеолярной части – на нижней челюсти [5], поражение отдаленно расположенных органов и их систем, что указывает на генерализацию ИВП [6].

Известным является факт, что успех лечения ИВП различной локализации, в том числе и челюстно-лицевой области одонтогенного генеза, определяет адекватная хирургическая тактика с обеспечением оптимальных условий для оттока гнойного отделяемого, эффективная антибактериальная терапия (АБТ). Интраоперационная эвакуация экссудата из очага воспаления

значительно уменьшает поступление продуктов аутолиза в кровь и снижает уровень интоксикации. В то же время в послеоперационной ране и воспалительном инфильтрате остается некоторое количество микроорганизмов, способных поддерживать дальнейшее течение патологического процесса. В специальной литературе имеются сведения, что более чем в 50,0% наблюдений после проведения первичной хирургической обработки инфекционно-воспалительного очага и его дренирования может развиваться рецидив. В связи с указанным большее число известных и вновь разрабатываемых методов лечения при ИВП направлены на ликвидацию обусловившей его микрофлоры [7]. При этом следует подчеркнуть, что на сегодня даже самая современная противомикробная терапия не способна обеспечить абсолютный результат и достичь желаемого эффекта. В связи с чем остается актуальным поиск новых путей эффективного воздействия на патогенную микрофлору. Одним из таких методов является лазерное излучение, имеющее ряд преимуществ перед стандартными методами лечения ИВП: мощный бактерицидный эффект; минимальное число осложнений; неспособность микроорганизмов вырабатывать устойчивость к данному воздействию [8].

В то же время известно, что разработка и научное обоснование тех или иных методов лечения и их комплексов невозможны без экспериментальных исследований, имеющих в своем составе морфологическую часть. Данные исследования важны не только в связи с тем, что имеют направленный практический выход – разработанные с их помощью методы лечения, лекарственные средства, изделия медицинского назначения,

хирургическая тактика, а также возможность оценить их эффективность, но и не менее важной фундаментальной составляющей, позволяющей глубже раскрыть патогенез заболевания [9, 10].

Все перечисленные факты в совокупности свидетельствуют об актуальности избранной темы и убеждают в необходимости проведения данного исследования.

Цель исследования – осуществить сравнительную оценку результатов морфометрического исследования инфекционно-воспалительного очага и плотности сосудов микроциркуляторного русла при различных сроках применения лазерного излучения в послеоперационном лечении экспериментального периостита челюстей.

Материал и методы

Экспериментальные исследования выполнены в соответствии с принципами биоэтики (GLP – надлежащая лабораторная практика), в том числе «Европейской конвенцией по защите прав позвоночных животных», принятой в г. Страсбурге (Франция) 18.03.1986 и «Всемирной декларацией прав животных» (Universal Declaration of Animal Rights), принятой Международной лигой прав животных в г. Лондоне (Великобритания) 23.09.1977) [11].

Экспериментальным исследованиям предшествовало положительное заключение биоэтической комиссии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет». Животные, выделенные для экспериментальных исследований, находились на стандартном рационе питания в виварии научно-исследовательской лаборатории учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» со свободным доступом к пище и воде. Перед началом проведения эксперимента животных выдерживали в выделенном боксе в течение одной недели для адаптации к новым условиям и с целью прохождения карантина. Всех животных взвешивали, тщательно осматривали на наличие признаков заболевания. Особей с выявленной патологией выбраковывали. Они в исследование не включались.

В эксперименте были использованы 56 самцов кроликов породы Шиншилла. Из указанного числа животных у 54 (96,4%) в соответствии со способом, предложенным И.О. Походенько-Чудаковой, Т.Н. Тереховой, Н. Ницзяти и соавт. (2020), был смоделирован острый гнойный пе-

риостит (ОГП) нижней челюсти во фронтальном ее отделе. Все экспериментальные объекты были разделены на серии следующим образом.

Серия 1 включала 12 (21,4%) экспериментальных животных, которым после создания модели ОГП нижней челюсти применяли лазеротерапию на 1, 3 и 5 сутки после ПХО инфекционно-воспалительного очага.

Серия 2 включала 16 (28,6%) экспериментальных объектов, которым лазеротерапию применяли на 3, 5 и 7 сутки после ПХО инфекционно-воспалительного очага.

После ПХО инфекционно-воспалительного очага в соответствии со сроками, указанными для каждой из серий животных, рану инстиллировали раствором фурацилина (1:5000). Затем на рану накладывали влажную повязку, пропитанную указанным антисептиком, после чего в течение 1 минуты воздействовали лазерным излучением при помощи аппарата АЛТ Жэнь-Шень М, спектральный диапазон которого соответствовал спектру электронного поглощения фурацилина в течение 3 минут. Далее рану дренировали полоской из перчаточной резины. Замену дренажей осуществляли ежедневно при перевязках до полного прекращения отделения гнойного экссудата. Курс лазеротерапии включал три процедуры.

Животных указанных серий наблюдения выводили из эксперимента после достижения клинического выздоровления (полного купирования ИВП и заживления послеоперационной раны в полости рта). В серии 1 этот срок равнялся 10 суткам после проведения ПХО, а в серии 2 – 13 суткам наблюдения.

Серия 3 включала 26 (46,4%) кроликов, которым после создания экспериментальной модели ОГП нижней челюсти, никаких лечебных манипуляций не проводили. Забор материала для патогистологического исследования осуществляли через 3 суток после начала моделирования патологического процесса. Данная серия являлась контрольной.

Серия 4 состояла из 2 (3,6%) экспериментальных животных без какой-либо патологии, фрагменты нижней челюсти которых забирали как эталон.

Забранные макропрепараты в течение 72 часов фиксировали в 10% нейтральном формалине. На этапе для удаления солей кальция из костной ткани и зубов использовали концентрированную муравьиную кислоту, разбавленную равным количеством 70% спирта. Продолжительность

процесса декальцинации варьировала от 30 до 45 суток. Декальцинированные объекты промывали в течение нескольких дней в часто сменяемом 70% спирте во избежание набухания волокон соединительной ткани. Гистологическую проводку материала осуществляли в автоматическом режиме с использованием гистопроектора карусельного типа Leica TP 1020 по стандартной (спирты – ксилол – парафиновая среда) методике [12]. Обезвоженный материал заливали в парафиновую среду для изготовления серийных срезов толщиной 3 мкм при помощи ротационного электро-механического микротомы «Microm HM340E». Срезы монтировали на предметные стекла, затем депарафинировали в трех сменах ксилола, пяти сменах спиртов нисходящей концентрации и окрашивали гематоксилином и эозином. На последнем этапе срезы заключали в монтирующую среду на основе полистирола.

Окрашенные микропрепараты исследовали в проходящем свете с помощью светового микроскопа Leica DM 2500. Микрофотосъемку проводили с увеличением $\times 12,5-400$ с разрешением 1920×1080 пикселей микрофотокамерой Leica DFC425. В рамках патогистологического исследования микропрепаратов, полученных от животных с экспериментальной моделью ОГП с применением различных методов лечения, оценивали такие показатели, как локализация остаточного воспалительного инфильтрата (наружный слой надкостницы, слизистая оболочка, околочелюстные мягкие ткани, костная ткань, периодонт рядом стоящих зубов), морфологические изменения в надкостнице (некроз внутреннего слоя надкостницы, инфильтрация лейкоцитами, полнокровие в сосудистом русле, стаз в сосудах внутреннего слоя надкостницы), перифокальные изменения в прилежащей кости (отек, гиперемия костного мозга, расширение костномозговых пространств, замещение костного мозга грубоволокнистой тканью, резорбция кортикального слоя челюсти, тромбоз кровеносных сосудов кости) с ранговой оценкой признаков.

Результаты и обсуждение

При исследовании образцов тканей челюсти кроликов серии эталона оценивали пульпо-периапикальный комплекс, включающий пульпу, апикальный периодонт с цементом, кортикальную пластинку и губчатое вещество, окружающее верхушку корня зуба, а также соседние зубы,

альвеолярные части, мягкие ткани и слизистую оболочку. Было установлено, что после применения модифицированной методики кислотной декальцинации и зубы, и связанная с ними альвеолярная кость, не имевшая признаков патологических изменений, равномерно, в соответствии с вариантными структурными особенностями, демонстрировали четкий паттерн окрашивания. Оксифильный линейный паттерн окрашивания преобладал для тела челюстной кости и альвеолярной части. Для цемента был характерным гомогенный оксифильный паттерн, для кровеносных сосудов – оранжевая окраска внутрипросветных эритроцитов. Базофильный паттерн окрашивания, вариабельный по интенсивности и плотности клеточных элементов, наблюдали для связок, нервных стволиков, дентина и пульпы (рис. 1 (А, Б)).

При анализе микропрепаратов серии контроля было определено следующее. Острый гнойный экспериментальный периостит нижней челюсти в 46,4% (26) наблюдений протекал в виде ограниченного воспаления надкостницы альвеолярной части с вовлечением нескольких зубов (рис. 1 (В-Е)). В 3,6% (2) наблюдений воспалительный процесс распространялся и на надкостницу тела челюсти.

В начальном периоде заболевания во всех наблюдениях надкостница была утолщена, отечна, инфильтрирована лейкоцитами. В сосудах отмечали полнокровие и стаз, также были выявлены кровоизлияния в мягкие ткани. Скопление гнойного экссудата в 3,6% (2) наблюдений вызвало отслойку надкостницы. Постепенно в экссудате нарастало число клеточных элементов, и он приобрел гнойный характер. В 5,4% (3) наблюдений в центре очага воспаления возникал некроз с гнойным расплавлением. Абсцедирование сопровождалось нарушением целостности надкостницы и распространением воспалительного процесса в окружающие ткани.

Во всех микропрепаратах серии 1 на момент завершения эксперимента изменения можно охарактеризовать как минимально остаточные воспалительные или поствоспалительные. Очаговое воспаление было полностью локализовано (рис. 2 (А, Б)). Слабая лимфоплазмочитарная инфильтрация определялась в надкостнице в 21,4% (12) наблюдений и костной ткани в 16,1% (9). В костной ткани соседних костных структур выявить воспалительную инфильтрацию не представилось возможным, однако их питающие каналы

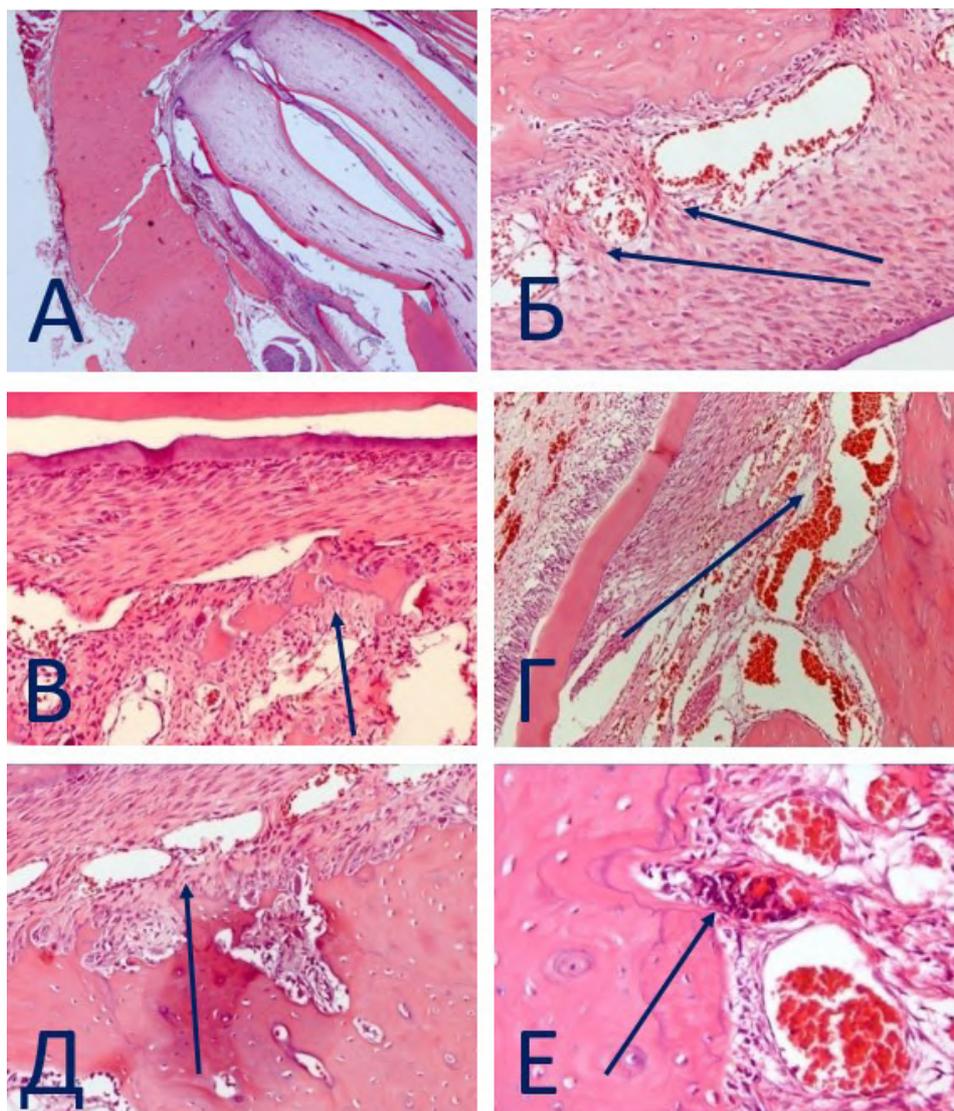


Рисунок 1 – Микрофото: патогистологические изменения в челюстной кости при моделировании острого гнойного периостита: А – декальцированный зуб и альвеолярная кость без патологических изменений. Ув. x12,5; Б – периодонтальные связки без патологии. Ув. x100; В – периостит (фрагментация края альвеолярной части). Ув. x200; Г – периостит (деструкция коллагеновых волокон периодонтальной связки, выраженная ангиоэктазия и парез сосудов микроциркуляторного русла). Ув. x50; Д – периостит (нарушение ориентации коллагеновых волокон периодонтальной связки). Ув. x50; Е – периостит (воспалительная инфильтрация в периваскулярных пространствах с инвагинацией в альвеолярную кость). Ув. x400. Окраска гематоксилин и эозин.

были умеренно сдавлены за счет активных репаративных процессов (рис. 2 (Д)).

Регенерация была констатирована во всех микропрепаратах данной серии (рис. 2 (Е)). Максимальная выраженность ее наблюдалась в надкостнице и костномозговых пространствах. Выявлено запустевание новообразованных сосудов, уменьшение их диаметра, пролиферация фибробластов, появление тонких коротких волокон (рис. 2 (Г)).

Очевидно, что комплексное лечение экспериментального периостита, включающее лазерное воздействие, примененное с первых суток послеоперационного периода, является эффективным для купирования инфекционно-воспалительного процесса, а также создает оптимальные условия для регенерации поврежденных им тканей, что согласуется со сведениями E. Larionova et al. (2019) [8].

Патогистологическое исследование микро-

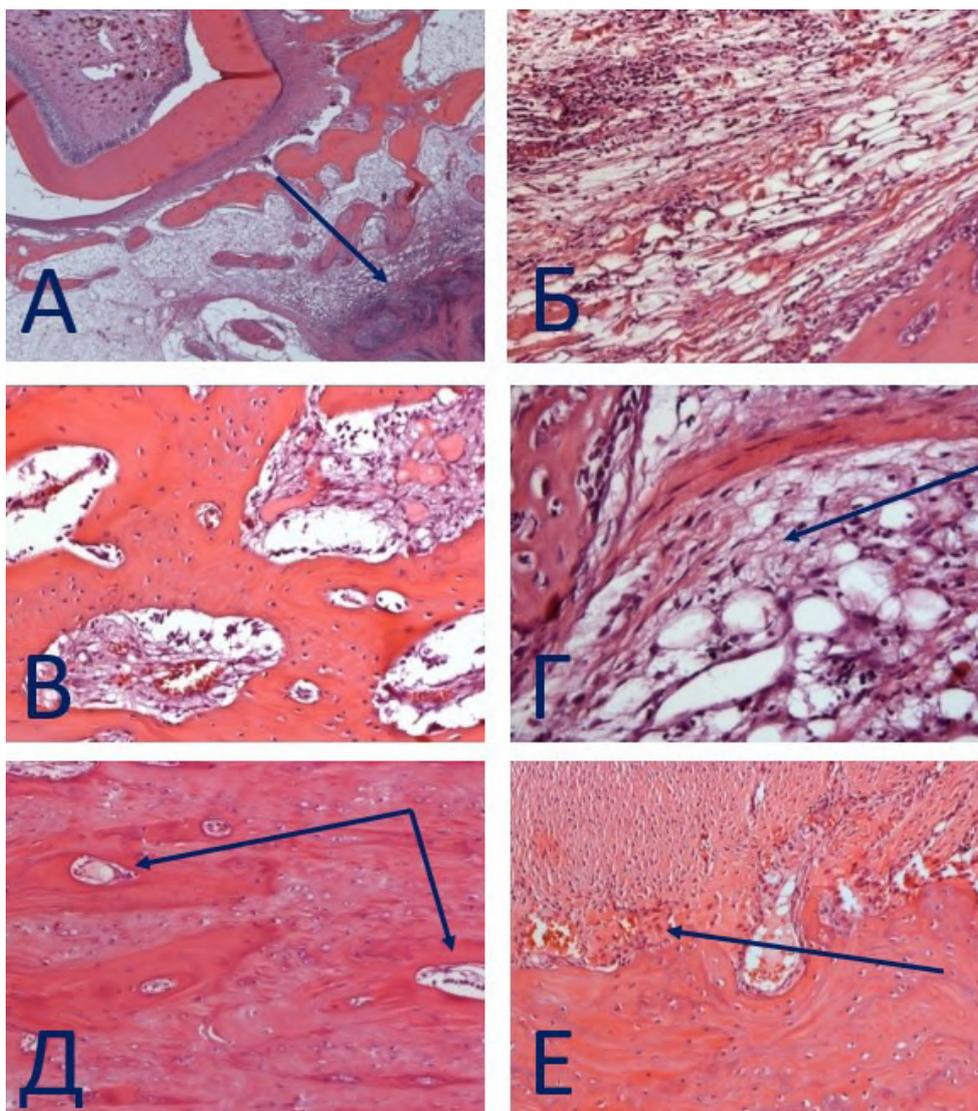


Рисунок 2 – Микрофото: изменения в челюсти при применении в послеоперационном периоде лазеротерапии на 1, 3 и 5 сутки: А – фокус остаточного воспаления. Ув. x12,5; Б – минимальная воспалительная инфильтрация периоста. Ув. x50; В – начальный склероз костномозговых пространствах. Ув. x100; Г – фибробласты и волокна в костномозговых пространствах. Ув. x100; Д – сдавление питающих каналов. Ув. x50; Е – регенераторные изменения. Ув. x50. Окраска гематоксилин и эозин.

препаратов серии 2 позволило выявить изменения, которые не были выявлены в препаратах серии 1. Воспалительный очаг был локализован во всех наблюдениях данной серии, что составило 28,6% (16) от общего числа анализируемых фактов. Однако плотность воспалительного инфильтрата в образцах варьировала как по степени выраженности (от слабой до умеренной), так и по распространенности. Так, в 10,7% (6) наблюдений экспериментальных животных указанные изменения имели место и в соседних к фокусу структурах. В 8,9% (5) наблюдений эксперимен-

тальных животных констатировали деформацию костных структур за счет гипертрофических процессов (рис. 3 (А)). В других 8,9% (5) наблюдений микропрепаратов были выявлены тонкие, хаотично ориентированные костные балочки, прилежащие к «старой» костной ткани, в которой визуализировались ленты базофильного костного вещества с четкой границей с более светлым, гомогенным оксифильным межучасточным веществом, содержащим узкие, с пикнотичными ядрами остециты.

В 16,1% (9) наблюдений эксперименталь-

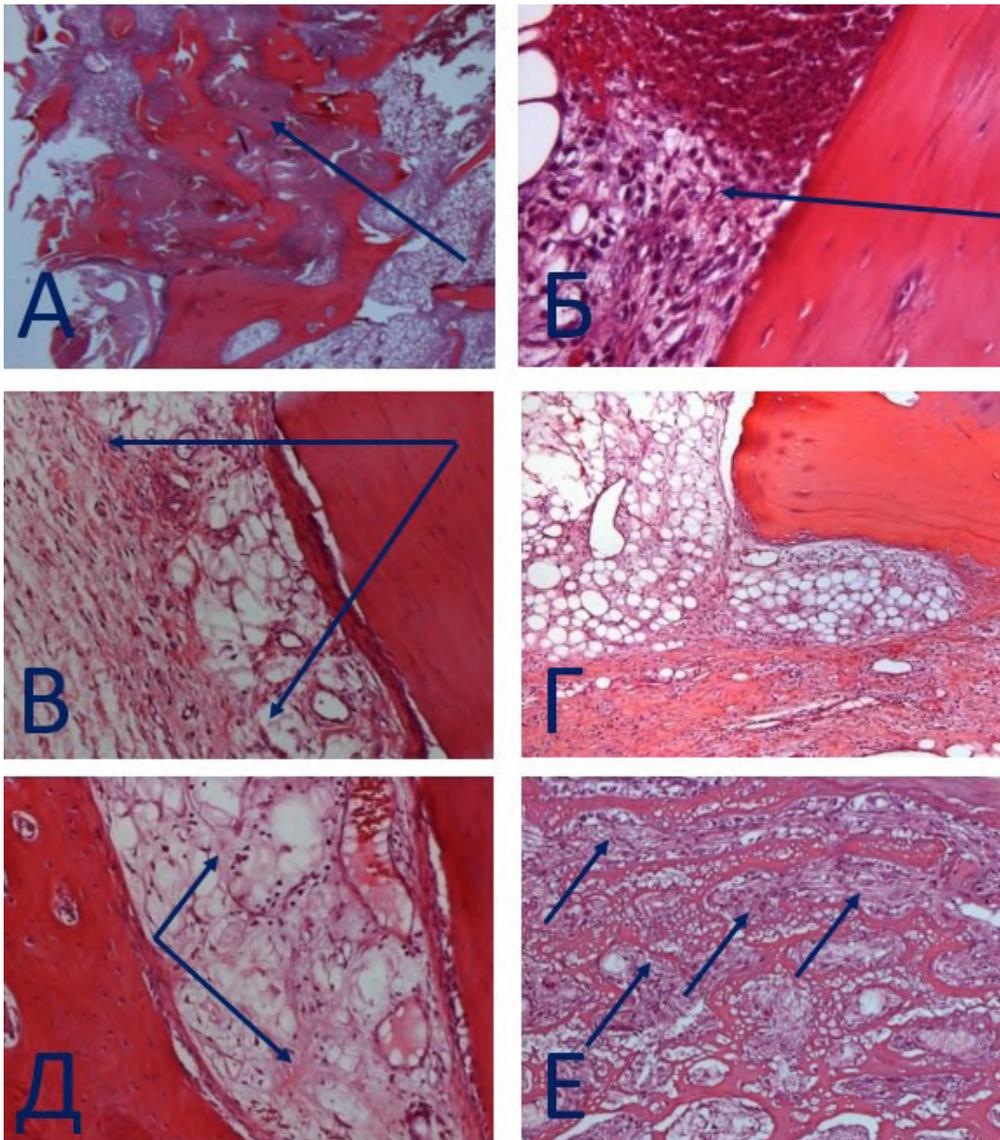


Рисунок 3 – Микрофото: изменения в челюсти при применении в послеоперационном периоде лазеротерапии на 3, 5 и 7 сутки: А – очаг склероза периоста. Ув. x12,5; Б – воспалительная инфильтрация в очаге склероза.

Ув. x200; В – зрелая грануляционная ткань (отрезок между стрелками). Ув. x50;

Г – заместительный склероз межбалочных пространств. Ув. x50; Д – воспалительный инфильтрат межбалочных пространств. Ув. x100; Е – пролиферация клеток адвентиции питательных кровеносных сосудов. Ув. x100. Окраска гематоксилин и эозин.

ных животных была отмечена выраженная пролиферация клеток адвентиции питательных кровеносных сосудов, резорбирующих костное вещество (рис. 3 (Е)). В 5,4% (3) микропрепаратов животных диаметр отдельных питательных каналов приближался к межбалочным пространствам губчатого вещества (рис. 3 (Д)). Межбалочные пространства в 7,1% (4) микропрепаратов были с резко утолщенным эндостом. Отмечали разрушение костного вещества с образованием круп-

ных, неправильной формы полостей (рис. 3 (Г)). В расширенных межбалочных пространствах выявили гиперемированный жировой костный мозг, который в 17,9% (10) наблюдений был замещен грубой соединительной тканью с лимфоплазматической инфильтрацией (рис. 3 (Д)).

Параллельно резорбции костной ткани были определены признаки репаративных процессов, которые по своей интенсивности отличались вариабельностью. Разрастание соедини-

тельной ткани было значительным по площади и характеризовалось плотным расположением веретенообразных и полигональных фибробластов с единичными гигантскими многоядерными остеокластами с неровным цитоплазматическим контуром. Костное вещество имело глубокие западения, а отходящие от него сохранившиеся коллагеновые волокна связок имели разную толщину, в части полей зрения – в виде «отрубков» и сегментов.

Полученные результаты указывают, что при более позднем включении в состав комплексного послеоперационного лечения ИВП в области фронтального отдела нижней челюсти лазеротерапии получение позитивного эффекта возможно, однако оно запаздывает, что создает условия для более длительного периода интоксикации, а, следовательно, может явиться причиной генерализации инфекционного процесса, что согласуется с данными И.О. Походенько-Чудаковой и соавт. (2018) [9].

Заключение

Несмотря на сходство схем комплексного послеоперационного лечения экспериментально-го периостита с использованием лазерного воздействия на инфекционно-воспалительную рану и очаг воспаления в сериях 1 и 2, установлено, что ее положительный эффект обусловлен большей степенью комплементарности при начале применения в максимально ранние сроки после оперативного вмешательства. Это позволяет достичь положительного эффекта – купирования инфекционно-воспалительного процесса на 3 суток раньше по отношению к серии сравнения. Полученные результаты являются обоснованием для применения данного лечебного воздействия в условиях клиники с целью оптимизации комплексного послеоперационного лечения у пациентов-детей с острыми одонтогенными инфекци-

онно-воспалительными процессами челюстей.

Литература

1. Воспалительные заболевания челюстно-лицевой области у детей / А. О. Изюмов [и др.] // J. Siberian Med. Sci. – 2015. – № 5. – С. 43–49.
2. Характеристика одонтогенных и неодонтогенных воспалительных процессов челюстно-лицевой области у детей, проходивших лечение в челюстно-лицевом стационаре / П. А. Железный [и др.] // J. Siberian Med. Sci. – 2018. – № 3. – С. 31–39.
3. Clinical consequences of untreated dental caries in German 5- and 8-year-olds / K. Grund [et al.] // BMC Oral Health. – 2015 Nov. – Vol. 15, N 1. – P. 140.
4. Железный, П. А. Эффективность препаратов, обладающих антисептическими и остеостимулирующими свойствами при лечении осложненного кариеса / П. А. Железный, А. П. Железная, К. О. Самойлов // Рос. стоматол. журн. – 2015. – Т. 19, № 2. – С. 9–12.
5. Surgical management of garre's osteomyelitis in an 8-year-old child / L. M. N. Philip [et al.] // Afr. J. Paediatr. Surg. – 2021 Apr-Jun. – Vol. 18, N 2. – P. 111–113.
6. Васильев, А. В. Хроническая одонтогенная инфекция и септический эндокардит / А. В. Васильев, К. П. Пименов, А. Ф. Керзиков // Пародонтология. – 2019. – Т. 24, № 1. – С. 11–14.
7. Результаты лечения инфекции в области хирургического вмешательства методом фотодинамической терапии / Г. М. Исмаилов [и др.] // Эндоскоп. хирургия. – 2016. – Т. 22, № 3. – С. 28–36.
8. Use of erbium laser in the treatment of a patient with acute purulent periostitis and a resistant form of primary immune thrombocytopenia / E. Larionova [et al.] // Case Rep. Dent. – 2019 Aug. – Vol. 2019. – 8260605.
9. Морфологические изменения при применении рефлексотерапии в лечении хронического синусита верхнечелюстной пазухи в эксперименте / И. О. Походенько-Чудакова [и др.] // Стоматолог. – 2018. – № 1. – С. 64–68.
10. Evaluation of a collagen matrix in a mandible defect in rats submitted to the use of bisphosphonates / V. V. Cunha [et al.] // Acta Cir. Bras. – 2020 Nov. – Vol. 35, N 10. – e202001005.
11. Чадаев, В. Е. Этические принципы при работе с лабораторными животными / В. Е. Чадаев // Вісн. проблем біології і медицини. – 2012. – Т. 1, вип. 2. – С. 113–115.
12. Колтовой, Н. А. Методы контрастирования и микроскопии : монография / Н. А. Колтовой, С. А. Краевой. – Москва : Boolvika.ru, 2014. – 112 с.

Поступила 02.02.2022 г.

Принята в печать 21.04.2022 г.

References

1. Iziumov AO, Noskova EV, Kolybelkin MV, Apraksina Elu, Borodina TV, Klimova IV, i dr. Inflammatory diseases of the maxillofacial region in children. J Siberian Med Sci. 2015;(5):43-9. (In Russ.)
2. Zheleznyi PA, Kolybelkin MV, Iziumov AO, Apraksina Elu, Zheleznaia AP. Characteristics of odontogenic and neodontogenic inflammatory processes of the maxillofacial region in children treated in the maxillofacial hospital. J

Siberian Med Sci. 2018;(3):31-9. (In Russ.)

3. Grund Katrin, Goddon Inka, Schüller IM, Lehmann T, Heinrich-Weltzien R. Clinical consequences of untreated dental caries in German 5- and 8-year-olds. BMC Oral Health. 2015 Nov 4;15(1):140. doi: 10.1186/s12903-015-0121-8
4. Zheleznyi PA, Zheleznaia AP, Samoilov KO. Effectiveness of drugs with antiseptic and osteostimulating properties in the treatment of complicated caries. Ros Stomatol Zhurn. 2015;19(2):9-12. (In Russ.)
5. Philip LMN, Akkara F, Khwaja T, Narayan T, Kamath AG, Jose

- NP. Surgical management of garre's osteomyelitis in an 8-year-old child. Afr J Paediatr Surg. 2021 Apr-Jun;18(2):111-113. doi: 10.4103/ajps.AJPS_66_20
6. Vasilev AV, Pimenov KP, Kerzиков AF. Chronic odontogenic infection and septic endocarditis. Parodontologiya. 2019;24(1):11-4. (In Russ.)
 7. Ismailov GM, Slovkhodov EK, Iarema VI, Polsachev VI, Nikolaev NM, Chekanov VN. Results of photodynamic therapy treatment of surgical infection. Endoskop Khirurgiia. 2016;22(3):28-36. (In Russ.)
 8. Larionova E, Tarasenko S, Morozova E, Diachkova E. Use of erbium laser in the treatment of a patient with acute purulent periostitis and a resistant form of primary immune thrombocytopenia. Case Rep Dent. 2019 Aug;2019:8260605. doi: 10.1155/2019/8260605
 9. Pokhodenko-Chudakova IO, Surin AV, Gerasimovich AI, Adolf EV. Morphological changes in the application of reflexotherapy in the treatment of chronic sinusitis of the maxillary sinus in experiment. Stomatolog. 2018;(1):64-8. (In Russ.)
 10. Cunha VV, de Barros Silva PG, Lemos JVM, Martins JOL, Freitas MO, Avelar RL. Evaluation of a collagen matrix in a mandible defect in rats submitted to the use of bisphosphonates. Acta Cir Bras. 2020 Nov;35(10):e202001005. doi: 10.1590/s0102-865020200100000005
 11. Chadaev VE. Ethical principles in working with laboratory animals. Visn Problem Biologii Meditsini. 2012;1(виp 2):113-5. (In Russ.)
 12. Koltovoi NA, Kraevoi SA. Contrast and microscopy techniques: monografiia. Moscow, RF: Boolvika.ru; 2014. 112 p. (In Russ.)

Submitted 02.02.2022

Accepted 21.04.2022

Сведения об авторах:

Терехова Т.Н. – д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста, Белорусский государственный медицинский университет,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2647-5082>;

Походенько-Чудакова И.О. – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии, Белорусский государственный медицинский университет,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0353-0125>;

Ницзяти Н. – аспирант кафедры стоматологии детского возраста, Белорусский государственный медицинский университет,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4895-2281>;

Юдина О.А. – к.м.н., доцент кафедры патологической анатомии, Белорусский государственный медицинский университет,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7623-0601>.

Information about authors:

Tserakhava T.N. – Doctor of Medical Sciences, professor of the Chair of Pediatric Dentistry, Belarusian State Medical University,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2647-5082>;

Pohodenko-Chudakova I.O. – Doctor of Medical Sciences, professor, head of the Chair of Oral Surgery, Belarusian State Medical University,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0353-0125>;

Nijjati N. – postgraduate of the Chair of Pediatric Dentistry, Belarusian State Medical University,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4895-2281>;

Yudina O.A. – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Chair of Pathological Anatomy, Belarusian State Medical University,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7623-0601>.

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 220116, г. Минск, пр. Дзержинского, 83, Белорусский государственный медицинский университет, кафедра хирургической стоматологии. E-mail: ip-c@yandex.ru – Походенько-Чудакова Ирина Олеговна.

Correspondence address: Republic of Belarus, 220116, Minsk, 83 Dzerzhinskogo ave., Belarusian State Medical University, Chair of Oral Surgery. E-mail: ip-c@yandex.ru – Irina O. Pohodenko-Chudakova.