

Гунько Т.И., Берлов Г.А.

**ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КОСТНОЙ ТКАНИ
ЧЕЛЮСТИ ЖИВОТНЫХ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ МАГНИТОФЕРЕЗА
3%-НОГО РАСТВОРА КАЛИЯ ЙОДИДА**

Белорусский государственный медицинский университет

Согласно данным литературы физические факторы в терапевтических дозировках не обладают токсичностью, не вызывают побочных эффектов и аллергизации организма [9]. Они находят широкое применение в медицине, включая стоматологию [5, 6, 11]. Кроме того, их можно использовать в сочетании с лекарственными веществами [9, 10].

Так, сочетанное применение магнитного поля и лекарственных веществ (магнитоферез), ускоряет диффузные процессы. Под влиянием магнитного поля в тканях в рабочем растворе индуцируется ЭДС, которая обеспечивает направленное перемещение ионов лекарства и повышает его биодоступность [9]. Доказанный механизм магнитофереза послужил фактором для активной разработки методик лечения и применения их в различных областях медицины [1, 2, 3, 7, 10].

Учитывая то, что калия йодид издавна применяется в клинической практике и его фармакологическое действие [8], нами была разработана методика сочетанного воздействия магнитного поля и калия йодида на костную ткань челюсти животных.

Цель работы — изучить морфологические изменения, происходящие в костной ткани альвеолярного отростка кроликов, после магнитофереза дистиллированной воды и 3%-ного раствора калия йодида.

Материал и методы

Экспериментальную работу провели на 15 кроликах породы «шиншилла» в возрасте 9 – 11 месяцев с массой тела 2,8 – 3,0 кг, распределенных на две опытные группы по 6 животных в каждой и три было контролем. В первой опытной группе проводили магнитоферез с дистиллированной водой, во второй — магнитоферез с 3%-ным раствором калия йодида на альвеолярном отростке, в проекции корней нижних центральных резцов по собственной методике [Заявка на изобретение № 20091166]. Курсовые воздействия включали 5, 10 и 15 процедур. По окончании эксперимента животных выводили из опыта. Для гистологических исследований брали фрагмент нижней челюсти с наружной и внутренней компактной пластинкой и губчатым веществом. Срезы толщиной 10 – 15 мкм окрашивали гематоксилином и эозином и по методу Ван-Гизона, после чего проводили микроскопическое изучение препаратов.

Исследования проводились в соответствии с приказом Минвуза СССР № 742 от 13.11.1984 года «Об утверждении правил работы с использованием экспериментальных животных», «Правилами работы с экспериментальными животными», утвержденными Ученым Советом МГМИ от 24.04.1996 года и требованиями, регламентирующими работу с экспериментальными животными [4].

Результаты и обсуждение

В препаратах контрольной группы животных хорошо были выражены многочисленные базофильные линии склеивания, мозаичность компактного и

губчатого слоя. Неширокие межбалочные пространства. Четко были выражены эндост и остеобласты. Некоторое неравномерное кровораспределение в костном мозге. Каких-либо патологических изменений в костной ткани не было. Общая микроскопическая картина очень сходна с таковой, которая наблюдалась в первой опытной группе.

Так, у животных первой опытной группы воздействие магнитофореза с H₂O₂ была довольно компактная структура губчатого слоя кости, относительно толстые костные балочки с многочисленными остеоцитами, базофильными линиями склеивания. В узких межбалочных пространствах костный мозг был с умеренным количеством клеток и коллагеновых волокон с сохранившимся эндостом и слоем остеокластов. Компактный слой был с несколько расширенными питательными каналами.

Во второй опытной группе, после проведения пяти процедур магнитофореза 3%-ного раствора калия йодида наблюдалась компактная пластинка с гомогенным, оксифильным межклеточным веществом, мозаичностью в некоторых участках на границе с надкостницей (рис. 1). Со стороны последней — отсутствие или участки слабо выраженной резорбции костной ткани. Несколько расширенные питательные каналы с отечной адвентицией. У некоторых каналов имелись в стенке участки гомогенного оксифильного вещества, напоминающего остеоид, но без остеобластов. У других питательных каналов стенки их базофильные, в виде узкой полоски. Остеоциты были с гиперхромными ядрами и светлой цитоплазмой. Очень широкие, неправильной формы лакуны губчатого вещества, с гиперемизированным, часто отечным, бедным клетками жировой костный мозг. Эндост содержал мало клеточных элементов, располагающихся в 1 – 2 слоя отечных клеток. Была выраженная активная гиперемия сосудов надкостницы. Граница костной ткани с утолщенным периодонтом была равная, без выраженных признаков резорбции костной ткани.

В первой опытной группе после проведения 10 процедур магнитофореза дистиллированной воды каких-либо существенных отличий от предыдущего эксперимента не наблюдалось. Может быть, только несколько сильнее была выражена базофилия, утолщение и частота базофильных линий склеивания вокруг многочисленных питательных каналов в компактном слое (рис. 2). Также несколько сильнее была выражена мозаичность этого же слоя. Хорошо выражен был слой эндоста и остеокластов в широких межбалочных пространствах и остеобластов на границе с участками волокнистой соединительной ткани. Каких-либо четких признаков резорбции костной ткани не определялось.

После проведения 10 процедур магнитофореза калия йодида были некоторые отличия в состоянии компактного слоя в сравнении с предыдущим экспериментом. Здесь были более обширные участки оксифилии, гомогенизации, без линий склеивания, с нерасширенными питательными каналами. В других местах имелись слабо базофильные, как бы размытые линии склеивания, иногда лежащие в несколько слоев, чаще на границе с надкостницей, губчатым слоем, в стенках части питательных каналов, некоторые из них сильно были расширены, напоминали полости губчатого слоя («спонгиоз» компактного слоя) (рис. 3). Остеоциты хорошо определялись благодаря укрупненным, гиперхромным ядрам и довольно обильной светлой цитоплазме, небольшие участки пустых лакун остеоцитов. Губчатый слой нечетко отличался от компактного, но все же имел

очень крупные, неправильной формы костномозговые полости с гиперемированным жировым костным мозгом, частью сильно отечным, слабозаметным эндостом. Обширные участки разрастания соединительной ткани из тесно прилежащих друг к другу веретенообразных клеток, с редкими кровеносными сосудами. Она вросла в полости губчатого слоя, защищая костную ткань (рис. 4). Выраженной пролиферативной активности клеток базального слоя надкостницы и периодонта не отмечалось. Встречались участки соединительной ткани, резко отличающейся от выше описанной многоклеточной: которая представляла скопления пучков коллагеновых волокон, лежащих без видимого порядка, хаотично, почти без клеток. Вероятно, эта ткань — результат деминерализации и частичного «ухода» органической части межуточной субстанции костной ткани с обнажением пучков коллагеновых волокон, что часто наблюдалось по краям более массивных скоплений коллагеновых волокон (рис. 5).

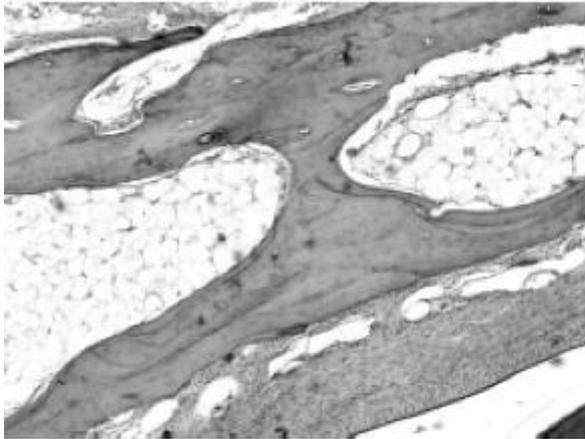


Рис. 1 Сохранившаяся мозаичность компактной пластинки на границы с надкостницей. Опыт II (5 процедур магнитофореза КJ). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.

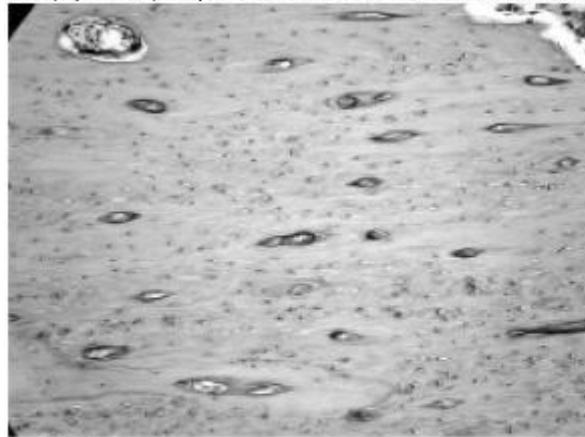


Рис. 2 Базофильные линии склеивания вокруг питательных каналов в компактном слое. Опыт II (10 процедур магнитофореза H_2O_2). Окраска гематоксилином и эозином.

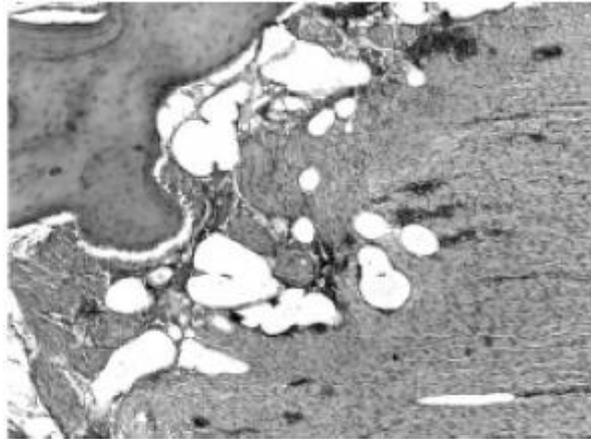


Рис. 4 Замещение губчатого слоя волокнистой соединительной тканью. Опыт II (10 процедур магнитофореза КJ). Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 90.

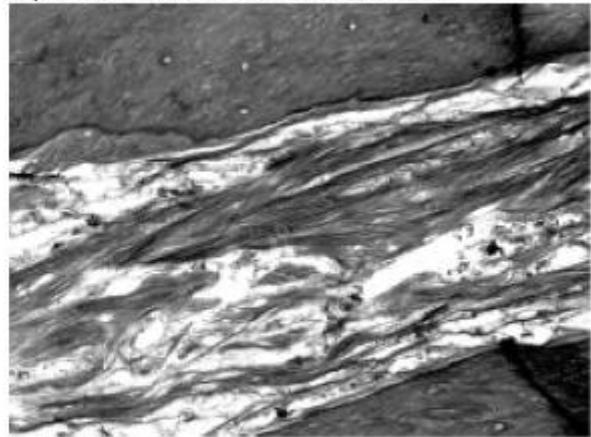


Рис. 5 Очаговое «оголение» коллагеновых волокон межуточной субстанции компактного слоя. Опыт II (10 процедур магнитофореза КJ). Окраска по методу Ван-Гизона. Ув. 200.

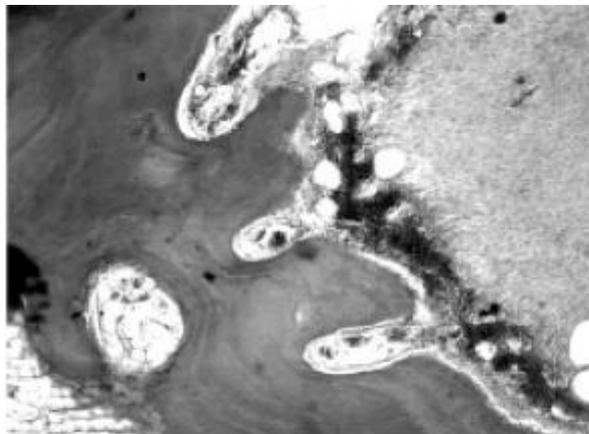


Рис. 3 Спонгиоз компактного слоя, резкая гиперемия. Опыт II (10 процедур магнитофореза KJ). Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 90.

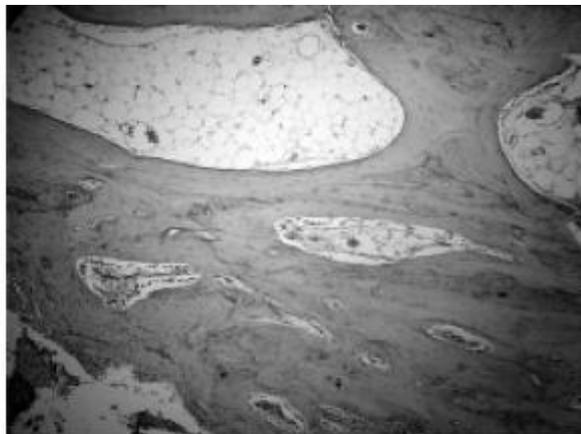


Рис. 6 Osteобластическое костеобразование на костной балочке в губчатом слое. Опыт I (15 процедур магнитофореза H₂O₂). Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 90.

В первой опытной группе, после проведения 15 процедур магнитофореза дистиллированной воды — основная масса компактного слоя с несколько расширенными многочисленными питательными каналами, четко ограниченные базофильными линиями склеивания. Набухшие, отежные остеоциты. Здесь слабее были выражены эндост и остеобласты в сравнении с опытами 5 и 10 процедур магнитофореза H₂O₂. Неравномерное расширение межбалочных пространств. Некоторые из них были относительно крупные, но с умеренно толстыми костными балочками. В них и в компактном слое выражены мозаичность костного вещества. Внутренний слой костных балочек образован был более молодой, с оксифильным межклеточным веществом, костной тканью, с выраженным слоем остеобластов, отделенной от более старых, наружных слоев базофильной линией склеивания (рис. 6).

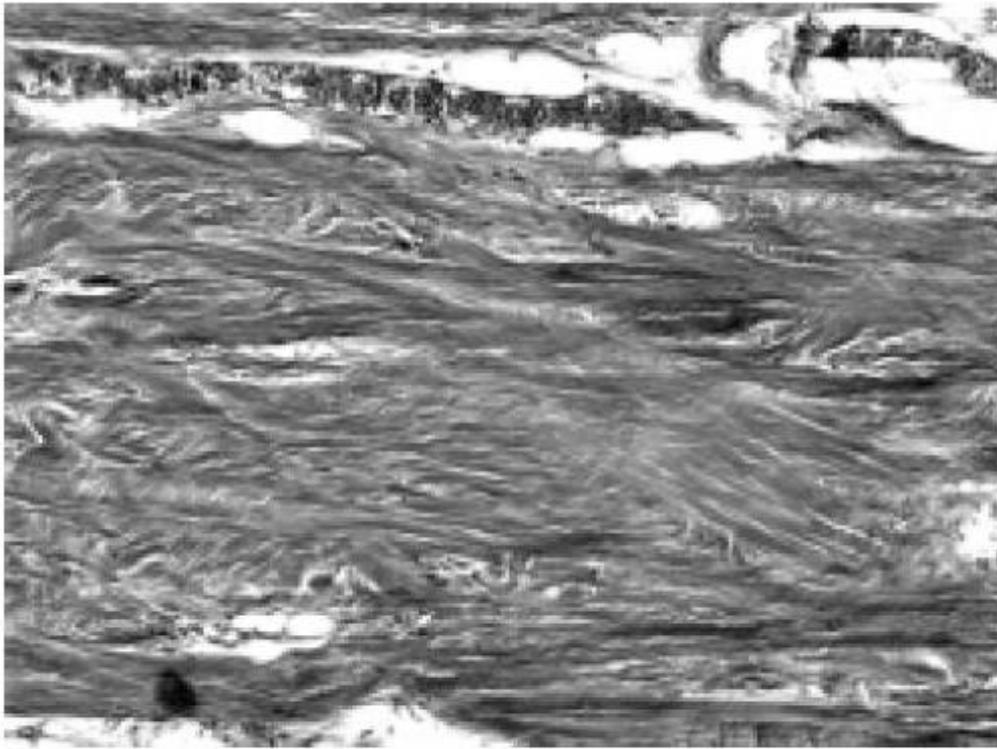


Рис. 7 Почти бесклеточные куски беспорядочно лежащих коллагеновых волокон. Опыт II (15 процедур магнитофореза KJ). Окраска по методу Ван-Гизона. Ув. 90.

Во второй опытной группе после такого же количества процедур магнитофореза 3%-ного раствора калия йодида были обширные изменения костной ткани, особенно компактного слоя. Распространенная эозинофилия межклеточного вещества, базофилия стенок, частью неравномерно расширенных питательных каналов, базофильные участки и базофильные линии склеивания на границе с надкостницей. Фибриллярная структура, «оголение» коллагеновых волокон компактного слоя большие поля почти хаотично переплетающихся пучков коллагеновых волокон с очень редкими фибробластами и фиброцитами (рис. 7). Местами в эту, почти бесклеточную массу коллагеновых волокон вросла более богатая клетками и гиперемизированными кровеносными сосудами соединительная ткань. Остеоциты были с отеком цитоплазмы, многие лакуны их пусты. Адвентиция кровеносных сосудов многих питательных каналов отекает, пролиферирующие клетки ее вросли в окружающее костное вещество. Сходное изменение отмечалось и со стороны эндоста сильно расширенных костномозговых пространств губчатого слоя. Многие питательные каналы окружены были толстым, неравномерным слоем оксифильного гомогенного вещества.

Заключение

Таким образом, проведение магнитофореза дистиллированной воды не вызывало каких-либо заметных морфологических изменений костной ткани нижней челюсти.

Микроскопические изменения после пяти процедур магнитофореза

3%-ного раствора калия йодида связаны с явным преобладанием рассасывания минеральных составных частей костной ткани гуморальным путем (галистерезом) и слабее — путем клеточной резорбции. Об этом говорило

отсутствие или незначительная пролиферация клеток базального слоя надкостницы, клеток периодонта, эндоста, клеток адвентиции кровеносных сосудов питательных каналов, фактическое отсутствие крупных полей волокнистой соединительной ткани, замещающей костную. На преобладание гуморального пути рассасывания указывала и распространенная гомогенизация с выраженной оксифилией межзубочной субстанции компактного слоя и резкая фибриллярность его, выявлялась окраской гистологических срезов по методу Ван-Гизона. Можно думать, что деминерализация преимущественно компактного слоя при сохранении общей структуры костной ткани будет облегчать проведение лечебных мероприятий в клинике и более быстрое и полное восстановление структуры костной ткани.

После 10 процедур магнитофореза 3%-ного раствора калия йодида наблюдалась еще более полная деминерализация костной ткани, особенно ее компактного слоя и помимо этого, хотя и частичного, было замещение губчатого слоя волокнистой соединительной тканью.

После 15 процедур магнитофореза 3%-ного раствора калия йодида морфологические изменения были выражены еще сильнее.

Выводы

1. Магнитофорез дистиллированной воды не вызывает деминерализации костной ткани челюсти у экспериментальных животных.
2. Магнитофорез 3%-ного раствора калия йодида вызывает прижизненную локальную деминерализацию костной ткани альвеолярного отростка у животных.
3. Для получения положительного клинического эффекта достаточно проведения 5–10 процедур магнитофореза 3%-ного раствора калия йодида.

Литература

1. Гунько, И. И. Гистологические и химические изменения в костной ткани челюсти животных после проведения магнитофореза кальция лактата / И. И. Гунько, Г. А. Берлов, Т. И. Гунько // *Стоматол. журн.* 2008. № 1. С. 48–53.
2. Гурова, Н. Ю. Магнитофорез в комплексном курортном лечении детей со спастическими формами детского церебрального паралича: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н. Ю. Гурова; Гос. НИИ курортологии. Пятигорск, 2007. 23 с.
3. Давиденко, О. Н. Применение магнитофореза для лечения пародонтита / О. Н. Давиденко, Г. Н. Крюкова // *Вісн. стоматол.* 2000. № 2. С. 2–3.
4. Денисов, С. Д. Требования к научному эксперименту с использованием животных / С. Д. Денисов, Т. С. Морозкина // *Здравоохранение.* 2001. № 4. С. 40–42.
5. Джафарова, А. Д. Физиотерапия при расщелинах верхней губы, альвеолярного отростка и неба / А. Д. Джафарова // *Ортодонтия.* 2005. № 1(29). С. 43–44.
6. Ивашенко, С. В. Физические факторы в комплексном лечении зубочелюстных аномалий и деформаций / С. В. Ивашенко, В. С. Улащик / *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2006. № 6. С. 44–49.
7. Поворознюк, В. В. Использование магнитотерапии и альфакальцидола для лечения геперализованного пародонтита / В. В. Поворознюк, А. П. Грохольский, О. В. Флис // *Нов. стоматол.* 1999. № 4. С. 65–69.
8. Справочник врача-стоматолога по лекарственным препаратам: учебное пособие / под ред. Ю. Д. Игнатъева. СПб.: Изд-во Фолиант, 2005. С. 309–311.

9. Улащик, В. С. Физико-фармакологические методы в современной физиотерапии / В. С. Улащик // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2006. № 5. С. 3–8.
10. Ушаков, А. А. Магнитотерапия и внутритканевой магнитофорез антибиотиков при хроническом остеомиелите и гнойной ране / А. А. Ушаков, Ю. А. Родин, В. Н. Французов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2004. № 2. С. 20–23.
11. Ораіkb, К. Магнетостымулacja w leczeniu powikton stomatologicznych / К. Ораіkb, А. Dojs, М. Lesiakavcki // Prz. Elektrotechn. 2005. № 12. Р. 81–83.