

С.В. Иващенко

## ОПТИМИЗАЦИЯ АКТИВНОГО ПЕРИОДА ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

*Ортодонтическое лечение взрослых пациентов с зубочелюстными аномалиями и деформациями затруднено. Это связано с высокой минерализацией и плотностью костной ткани. Для повышения ее пластичности используют различные инвазивные и неинвазивные методы. Однако в настоящее время предпочтение отдается неинвазивным методом воздействия для повышения пластичности костной ткани и податливости к перемещению зубов в активном периоде ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий и деформаций.*

*Авторам проведён анализ литературных данных и представлены результаты собственных исследований по оптимизации ортодонтического лечения взрослых пациентов с зубочелюстными аномалиями и деформациями за счет повышения пластичности костной ткани в активном периоде ортодонтического лечения.*

**Ключевые слова:** оптимизация, зубочелюстные аномалии, ортодонтическое лечение.

S. V. Ivashenko

### OPTIMIZATION OF THE ACTIVE PERIOD OF ORTHODONTIC TREATMENT DENTOALVEOLAR ANOMALIES AND DEFORMATIONS FORMED BITE THROUGH BY THE APPLICATION OF PHYSICAL AND PHYSICAL-PHARMACOLOGICAL METHODS

*Orthodontic treatment of adult patients with dentoalveolar anomalies and deformations difficult. This is due to a high mineralization and bone density. To improve its ductility use different invasive and non-invasive methods. Currently, however, preference is given to the impact of non-invasive method for increasing bone plasticity and ductility to move teeth in the active period of orthodontic treatment of dentofacial anomalies and deformities.*

*Authors analyzed the literature data and the results of their own research on the optimization of orthodontic treatment of adult patients with dentoalveolar anomalies and deformations due to increase plasticity of bone tissue in the active period of orthodontic treatment.*

**Key words:** optimization, dentoalveolar anomalies, orthodontic treatment.

В последнее время значительно расширился объем исследований, направленных на изучение воздействия различных физических факторов и лекарственных веществ на костную ткань с целью ее деминерализации и ослабления прочности.

Разработаны различные физические методы сокращения активного периода ортодонтического лечения. Они преимущественно направлены на повышение пластичности костной ткани и снижение ее механической прочности путем воздействия на компактную пластинку и губчатое вещество кости.

Экспериментальные исследования И. Н. Аль-Хаири [1] свидетельствуют о том, что можно значительно сократить показания к оперативным вмешательствам при комплексном лечении зубочелюстных аномалий у детей,

используя очаговый дозированный вакуум по В. И. Кулаженко [13]. Автор установил, что после воздействия очаговым дозированным вакуумом на периодонт в области перемещаемых зубов в его тканях происходит избирательное повреждение капилляров и тканевых структур, при этом клетки высвобождают биологически активные вещества, усиливаются ферментные процессы, способствующие направленной перестройке костных структур.

Л. В. Сорокина [19] в эксперименте, выполненном на 94 белых крысах, выявила, что изменения в тканях после вакуумного воздействия и хирургического вмешательства во многом идентичны. Это послужило предпосылкой для применения очагового дозированного вакуумного воздействия с целью стимуляции перестройки костной ткани под влиянием ортодонтических аппаратов и сокращения

## □ В помощь практикующему врачу

сроков лечения детей.

Комплексное лечение зубочелюстных деформаций заключалось в том, что до применения аппаратного воздействия и в процессе лечения детям проводили вакуумное воздействие на десну в области корней перемещаемых зубов 1 раз в течение 4–6 дней. Продолжительность применения очагового дозированного вакуума определялась появлением сливных экстравазатов. Курс вакуумной стимуляции во время лечения ортодонтическими аппаратами состоял из 4–6 процедур и зависел от выраженности аномалий. После двухнедельного перерыва начинали следующий курс лечения. Вакуумное воздействие проводили в течение всего периода лечения, что позволило сократить средние сроки лечения пациентов с небным смещением 4 верхних резцов на 66 дней.

По мнению Л. М. Гвоздевой и Е. Ю. Симановской, воздействие только очагового дозированного вакуума малоэффективно, поскольку основные изменения он вызывает в мягких тканях, а опосредованное действие на костную ткань не оказывает влияния на структуру компактной пластинки и не снижает ее плотность [18].

С. И. Криштаб с соавт. [12] изучали влияние очагового дозированного вакуума на продолжительность ортодонтического лечения пациентов с прогенией. До фиксации ортодонтического аппарата пациентам проводили 2–3 процедуры вакуумной стимуляции, в результате чего ткани периодонта еще до воздействия аппаратов были подготовлены к активной регенерации. Курс вакуумной стимуляции зависел от степени тяжести прогении и состоял из 4–5 процедур с интервалами в 3–5 дней. Для установления равновесия между процессами повреждения и ответной реакцией восстановления курсы вакуумной терапии осуществлялись с двухнедельным перерывом. Продолжительность лечения пациентов при применении очагового дозированного вакуума сократилась в среднем на 4–7 месяцев по сравнению с лечением обычным способом, т. е. с применением только ортодонтического аппарата.

Кроме этого, С. И. Криштаб с соавт. [14] разработали методику вибрационного воздействия при лечении аномалий положения отдельных зубов. Сущность этой методики заключается в том, что колебания высокого и низкого давлений, возникающие в периодонтальной щели и прилегающей ткани при действии вибратора, создают эффект насоса, всасывающего кровь и тканевую жидкость в данную зону, а затем извлекающего их из этой зоны в ходе каждого цикла. Частота механических колебаний — 100 Гц. В результате интенсивность тканевого обмена возрастает, что ведет к активизации процессов резорбции и костеобразования. Волокна периодонта расслабляются, вследствие чего облегчается перемещение зуба. На перемещаемый зуб оказывали вибрационное воздействие, а затем активировали ортодонтический аппарат. Вибрационное воздействие повторяли через 2–3 дня, после 3 процедур делали перерыв на 7–10 дней. Амплитуду, продолжительность вибрации и количество процедур определяли с учетом групповой принадлежности зуба и возраста пациента. Полученные результаты свидетельствуют, что вибрационное воздействие сокращает сроки перемещения зубов в 1,5–2 раза.

А. Н. Чумаков с соавт. [21] с целью сокращения продолжительности активного периода ортодонтического

лечения применили высокочастотный ультразвук. В эксперименте и клинике использовали ультразвук, генерируемый аппаратом «Ультразвук Т-5», в импульсном режиме, длительность импульса — 10 мс, интенсивность — 0,4 Вт/см<sup>2</sup>, курс — 10 процедур по 10 мин ежедневно. Ускорение перемещения зубов под воздействием ультразвука авторы связывают с возникновением локального остеопороза, носящего обратимый характер, повышением пластичности кости и с вероятным селективным влиянием данного метода на ткани периодонта, находящегося в состоянии хронической микротравмы, вызываемой ортодонтическими аппаратами. Предложенный метод позволил ускорить перемещение зубов в активном периоде ортодонтического лечения сужения зубных рядов и сократить его продолжительность в 2 раза.

Z. Davidovitch в эксперименте на котятках использовал для ускорения перемещения зубов воздействие постоянным током [22].

О. И. Ефанов и П. В. Иванов [9] изучали влияние электрофореза 5%-ного раствора трилона Б на костную ткань челюстей собак в эксперименте. Провели 15 процедур при плотности тока 1,5–2 мА/см<sup>2</sup>, длительность процедуры — 20 мин. На основании морфологических исследований они доказали, что электрофоретическое введение трилона Б можно применять для снижения минеральной насыщенности костной ткани.

С. В. Ивашенко [10] оценивал воздействие электрофореза 1-, 3-, 5%-ного растворов трилона Б на костную ткань челюсти кролика. Проводилось 10 процедур при терапевтической плотности тока 0,5–1 мА/см<sup>2</sup>, длительность процедуры — 10 мин. Наилучший результат декальцинации костной ткани достигнут при использовании для электрофореза 1%-ного раствора трилона Б.

Методом электрофореза, как известно, можно ввести небольшое количество лекарства, а сам физический фактор не вызывает заметной структурной перестройки костной ткани. Поэтому автор продолжал изучать и другие физиотерапевтические методы декальцинации костной ткани.

Е. Ю. Симановская с соавт. [17], основываясь на данных, полученных в эксперименте, включили в комплекс ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий помимо ортодонтического аппаратного воздействия курс физиотерапии, состоящий из очагового дозированного вакуума и электрофореза 2%-ного раствора лития хлорида. Очаговый дозированный вакуум (720 мм рт. ст.) создавали с помощью аппарата Кулаженко, экспозиция — 20 с. Электрофорез 2%-ного раствора лития хлорида проводили с положительного полюса с помощью аппарата ГЭ-5-03 в течение 15–25 мин. Число процедур — от 5 до 15 (выполнялись через день). Сроки лечения детей старшего школьного возраста и взрослых при этом сократились в 2–2,5 раза.

Методику применения высокочастотного электрофореза трилона Б предложил В. И. Белозор для лечения пациентов с травматическим оссифицирующим миозитом. Она позволила повысить эффективность лечения и сократить количество рецидивов. Фонофорез проводили при интенсивности ультразвука 0,4 Вт/см<sup>2</sup> продолжительностью до 15 мин, в количестве 15 процедур на курс лечения. Трилон Б использо-

вали в форме 5- или 20%-ной мази [3].

В. С. Улащик предложил физико-фармакологические методы лечения, основанные на использовании электро- и ультрафонофореза лекарственных средств в различных областях медицины. На основании научных данных он разработал соответствующие методики, показания и противопоказания к их применению [20].

С. А. Наумович [15, 16] на основании клинико-экспериментальных исследований рекомендовал в активном периоде ортодонтического лечения (без компактоостеотомии) использовать ежедневное облучение периодонта перемещаемых ортодонтическим аппаратом зубов сочетанным излучением гелий-неонового ( $\lambda = 632,8$  нм) и гелий-кадмиевого ( $\lambda = 441,6$  нм) лазеров с выходной мощностью 20 мВт и экспозицией на одну точку 0,5–1 мин. Лечение проводилось в 1–2 курса по 8–9 процедур.

И. И. Гунько [4] получил хорошие результаты при применении магнитофореза и высокочастотного ультрафонофореза трилона Б в активном периоде ортодонтического лечения. Для магнитофореза И. И. Гунько использовал 4%-ный раствор трилона Б, магнитоиндуктор с рабочей поверхностью 5–7 см<sup>2</sup>, пульсирующее магнитное поле частотой 50 Гц в непрерывном режиме с индукцией 20–25 мТл, продолжительность воздействия — 12–15 мин ежедневно, курс лечения — 10–15 процедур. Применение этого метода позволило сократить сроки активного периода ортодонтического лечения в 2,1–2,3 раза [4].

Для проведения ультрафонофореза применялся аппарат УЗТ-3.04 С, излучатель 0,3, интенсивность озвучивания — 0,2 Вт/см<sup>2</sup>, режим работы — непрерывный, продолжительность процедуры — 8–10 мин, курс — от 5 до 10 процедур. Для ультрафонофореза применялся 1%-ный раствор трилона Б. По своей эффективности этот метод уступает магнитофорезу и индуктотермоэлектрофорезу трилона Б.

Л. В. Белодед для оптимизации лечения зубоальвеолярных деформаций применял в активном периоде индуктотермоэлектрофорез трилона Б, что позволило сократить сроки лечения в 1,9 раза по сравнению со сроками лечения аналогичных деформаций без назначения физиопроцедур [2].

З. С. Ельцова-Таларико получила хорошие результаты при лечении зубочелюстных аномалий в сформированном прикусе с использованием высокочастотного ультрафонофореза раствора лития хлорида [7].

Т. И. Гунько получила хорошие результаты в эксперименте и клинике при применении магнитофореза хлористого лития и калия йодида в активном периоде ортодонтического лечения [5, 6].

В последние годы в лечебную практику стал активно внедряться низкочастотный ультразвук, отличающийся от высокочастотного более высокой биологической активностью и простотой применения. При этом под действием ультразвука малой интенсивности цитоплазма клеток совершает бурные круговые движения, в результате чего ускоряются нормальные физиологические процессы. Многие исследователи полагают, что безвредность, малая травматичность, простота ультразвукового воздействия дают возможность его использования в стоматологии, а также при заболеваниях и травмах суставов. Наиболее полно его действие на клетки костной ткани изучено при

переломах длинных трубчатых костей. Он оказывает комплексное биологическое воздействие: вызывает микро-массаж клеточных структур, тепловой эффект, химические изменения. Озвучивание низкочастотным ультразвуком повышает проницаемость клеточных мембран, улучшает проникновение лекарственных веществ. Оптимальная интенсивность низкочастотного ультразвука составляет 0,4–0,8 Вт/см<sup>2</sup> [11].

Ультразвук, стимулируя внутриклеточный биосинтез и регенераторные процессы, вызывает расширение кровеносных сосудов и увеличение регионарного кровотока в 2–3 раза, инициирует благоприятные изменения в микроциркуляторном русле и адвентиции сосудов, развитие коллатералей, что очень важно при воспалительных и гнойно-деструктивных процессах.

Одним из специфических свойств ультразвука является разволокняющее действие, способствующее менее грубому рубцеванию и приводящее, в известной мере, к рассасыванию (размягчению) уже сформировавшейся рубцовой ткани вследствие расщепления пучков коллагеновых волокон на отдельные фибриллы и их отделения от аморфного цементирующего вещества соединительной ткани. На этом основано применение ультразвука при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательного аппарата, нервов, а также при рубцовых и спаечных процессах после оперативных вмешательств и воспалительных заболеваний. Следует отметить, что, несмотря на большое количество работ, посвященных применению ультразвука в медицине, исследований по изучению влияния этого фактора на ультраструктуру клеток и клеточных органелл недостаточно.

Для проведения низкочастотной фонотерапии и лекарственного ультрафонофореза в медицинской практике нами разработан совместно с сотрудниками Института прикладных физических проблем БГУ и Института физиологии НАН Беларуси аппарат АНУЗТ 1-100 «ТУЛЬПАН», определены показания и предложены методики его применения при различных заболеваниях (регистрационное удостоверение № ИМ-7.95657; «Низкочастотная ультразвуковая терапия: механизм действия, техника и методики применения» / сост. В. С. Улащик, С. В. Ивашенко, С. А. Наумович, 2011 г.). На курс лечения назначали от 8 до 10 процедур ультразвука частотой 44 или 60 кГц, в непрерывном режиме, интенсивностью 0,4–0,6 Вт/см<sup>2</sup>, время воздействия до 10 мин. Для проведения ультрафонофореза головку излучателя и слизистую смазывали мазью трилона Б. Никаких ограничений по применению ортодонтических аппаратов после курса низкочастотной фонотерапии нет. По медицинским показаниям можно применять съёмные и несъёмные, механически и функционально действующие аппараты, а так же лечить с помощью эджайз-техники. Если аномалию после первого курса лечение не устранили, то через 1,5 месяца процедуру можно повторить. После проведения курса физиопроцедур на зубной ряд в соответствии с планом лечения накладывалась съёмная или несъёмная ортодонтическая аппаратура и проводилась активная фаза лечения.

Сроки лечения в активном периоде ортодонтического лечения с предварительной подготовкой альвеолярного отростка челюсти достоверно короче, чем при лечении по обычной технологии. Так, при применении низкочастотной

## В помощь практикующему врачу

фонотерапии в преактивном периоде ортодонтического лечения при вестибуло-оральном перемещении зубов сроки лечения сокращаются в 2,39 раза, при медио-дистальном перемещении — в 2,2 раза.

При использовании низкочастотного ультрафонофореза ЭДТА в преактивном периоде ортодонтического лечения при вестибуло-оральном перемещении зубов сроки лечения сокращаются в 2,46 раза, при медио-дистальном перемещении — в 2,23 раза.

Таким образом, анализ литературных данных и результатов лечения зубочелюстных аномалий и деформаций у пациентов с применением в активном периоде низкочастотной ультразвуковой терапии или ультрафонофореза ЭДТА и без предварительной подготовки костной ткани альвеолярного отростка свидетельствует о том, что применение предложенной технологии позволяет достоверно сократить сроки лечения и ускорить перемещение зубов. Методы просты в применении, могут широко использоваться в любых медицинских учреждениях, не требуют специальной подготовки и сложных манипуляций, не инвазивны, могут применяться с использованием любой ортодонтической аппаратуры, включая мультибондинг-системы. За время лечения и после него никаких осложнений не наблюдалось. Все это позволяет увеличить доступность ортодонтического лечения, снять возрастные ограничения, сократить сроки лечения и повысить его эффективность.

### Литература

1. Аль-Хаири, И.Н. Влияние вакуумного воздействия на ткани пародонта по данным экспериментально-морфологического исследования / И.Н. Аль-Хаири // *Стоматология*. – 1979. – № 2. – С. 5–7.
2. Белодед, Л.В. Механизм развития вертикальных зубоальвеолярных деформаций и совершенствование методов их лечения с применением индуктотермоэлектрофореза трилона Б : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21/Л.В. Белодед ; Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2005. – 18 с.
3. Белозор, В.И. Фонофорез трилона Б в комплексном лечении больных травматическими оссифицирующими миозитами / В.И. Белозор // *Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры*. – 1991. – № 4. – С. 55.
4. Гунько, И.И. Клинико-экспериментальное обоснование применения физиотерапевтических методов в комплексном лечении зубочелюстных аномалий сформированного прикуса : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.21 / И.И. Гунько ; Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2004. – 42 с.
5. Гунько, Т.И. Результаты комплексного лечения аномалий зубочелюстной системы с применением магнитофореза калия йодида / Т.И. Гунько // *Стоматол. журн.* – 2010. – Т. 11, № 3. – С. 213–214.
6. Гунько, Т.И. Светооптические изменения в костной ткани челюсти кроликов после проведения магнитофореза хлористого лития / Т.И. Гунько, Г.А. Берлов // *Актуальные вопросы терапевтической, ортопедической, хирургической стоматологии, стоматологии детского возраста и ортодонтии : сб. материалов / под ред. Т.Н. Тереховой*. – Минск, 2009. – 214 с.
7. Ельцова-Таларико, З.С. Физико-фармакологический метод в комплексном лечении зубочелюстных аномалий при сформированном прикусе (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21 / З.С. Ельцова-Таларико ; Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2008. – 22 с.
8. Ивашенко, С.В. Лечение зубочелюстных аномалий и деформаций в сформированном прикусе с применением физических и физико-фармакологических методов (экспер.- клин. исследование) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.14 / С.В. Ивашенко ; Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2011. – 43 с.
9. Ефанов, О.И. Влияние трилон Б – электрофореза на костную ткань челюстей в эксперименте / О.И. Ефанов, П.В. Иванов // *Новое в терапевтической детской и хирургической стоматологии : тез. докл. 8 Всесоюз. съезда стоматологов*. – М., 1987. – Т. 2. – С. 31–32.
10. Использование лекарственного электрофореза для декальцинации костной ткани в стоматологии / С.В. Ивашенко [и др.] // *Здравоохранение Беларуси*. – 1994. – № 1. – С. 28–30.
11. Котляров, В.С. Экспериментально-морфологическое исследование сравнительного действия ультразвуков разной частоты на уровне гистофизиологической микросистемы : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / В.С. Котляров ; Киев. мед. ин-т. – Киев, 1990. – 36 с.
12. Криштаб, С.И. Ортопедическая стоматология / С.И. Криштаб. – Киев : Вища школа, 1986. – 439 с.
13. Кулаженко, В.И. Вакуумный и электровакуумный метод диагностики и лечения стоматологических и некоторых воспалительно-дистрофических заболеваний : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.21 / В.И. Кулаженко ; Одесск. мед. ин-т. – Одесса, 1967. – 34 с.
14. Лечение зубочелюстных деформаций / С.И. Криштаб [и др.]. – Киев : Здоров'я, 1982. – 190 с.
15. Наумович, С.А. Ортопедическо-хирургическое лечение открытого прикуса с применением гелий-неонового лазера : (clin.-эксперим. исслед.) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21 / С.А. Наумович ; Белорус. гос. ин-т усовершенств. врачей. – Минск, 1989. – 16 с.
16. Наумович, С.А. Повышение эффективности комплексного (ортопедо-хирургического) лечения аномалий и деформаций зубочелюстной системы в сформированном прикусе (clin.-эксперим.исслед.) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.21 / С.А. Наумович ; Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2001. – 42 с.
17. Симановская, Е.Ю. Обоснование нового метода комплексной терапии аномалий зубного ряда у детей старшего школьного возраста и взрослых / Е.Ю. Симановская, Л.М. Гвоздева, Г.Ф. Фрейнд // *Актуальные вопросы ортодонтического лечения : тез. докл.* – Иркутск, 1990. – С. 91–92.
18. Симановская, Е.Ю. Физиотерапия как метод оптимизации ортодонтического лечения аномалий зубного ряда у детей старшего школьного возраста и взрослых / Е.Ю. Симановская, Л.М. Гвоздева // *Ортодонтия: методы профилактики, диагностики и лечения : тр. ЦНИИС*. – М., 1990. – С. 121–124.
19. Сорокина, Л.В. Стимуляция репаративных процессов очаговым дозированным вакуумом при ортодонтическом лечении : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21 / Л.В. Сорокина ; Одес. мед. ин-т. – Одесса, 1974. – 16 с.
20. Улащик, В.С. Введение в теоретические основы физической терапии. – Минск : Наука и техника, 1981. – 238 с.
21. Чумаков, А.Н. Результаты горизонтального и вертикального перемещения зубов у детей на фоне ультразвукового воздействия на костную ткань нижней челюсти / А.Н. Чумаков, В.Г. Лавриков // *Стоматология*. – 1988. – № 4. – С. 69–70.
22. Davidovitch, Z. Electric currents, bone remodeling and orthodontic tooth movement, increase in rate of tooth movement and periodontal. Cycle nucleotide levels by combined force and eclectic current / Z. Davidovitch // *Am. J. Orthod.* – 1980. – Vol. 77, № 1. – P. 33–47.

Поступила 28.01.2014