

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОППЛЕРОГРАФИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СКУЧЕННОСТИ ЗУБОВ

Н.В. Астафьева, Ю.Л. Писаревский, Ю.В. Кухаренко

(Читинская государственная медицинская академия, ректор — д.м.н., проф. А.В. Говорин,
кафедра стоматологии ФПК и ППС, зав. — к.м.н., В.В. Зобнин)

Резюме. Проведен анализ результатов ультразвуковой доплерографии до и после проведенного лечения. Использовались три метода ортодонтического лечения скученности нижних резцов. Метод лечения, сочетающий применение брекет системы и губного бампера, способствует более физиологичной перестройке сосудов пародонта.

Ключевые слова: ультразвуковая доплерография, ортодонтическое лечение, губной бампер.

APPLICATION OF ULTRASONIC DOPPLEROGRAPHY FOR THE ESTIMATION OF EFFICIENCY OF ORTHODONTIC TREATMENTS OF CROWDING POSITION OF THE TEETH

N.V. Astaf'eva, Y.L. Pisarevsky, Y.V. Kuharenko

(Chita State Medical Academy)

Summary. The analysis of results of ultrasonic dopplerography before and after treatment has been conducted. Three methods of orthodontic treatment of density of the lower cutters were used. The method of the treatment, consisting in combination of breket systems and a lip bumper, promotes more physiologic reorganization of a parodontal vessels.

Key words: ultrasonic dopplerography, orthodontic treatment, lip bumper.

Проблема скученности зубов, как наиболее часто встречающейся патологии прикуса, является актуальной в ортодонтии. У взрослых пациентов клиническая картина значительно сложнее, чем у детей, т.к. к основному заболеванию обычно присоединяются потеря зубов, деформация зубных рядов, функциональная перегрузка пародонта, вызванная нарушениями окклюзии [5,7].

При тесном положении зубов происходит увеличение сопротивления току крови в артериях, связанное главным образом с уменьшением их просвета из-за сдавления в результате скученности зубов. Значительное увеличение сопротивления в приводящих артериях вызывает понижение внутрисосудистого давления в микрососудах. Ослабление микроциркуляции при ишемии вызывает нарушение питания тканей. Уменьшается доставка кислорода и энергетических материалов. Одновременно в тканях пародонта накапливаются продукты обмена веществ. Нарушение обмена веществ приводит сначала к обратимым, а затем к необратимым повреждениям тканей [3].

В патогенезе заболеваний пародонта важную роль играют нарушения микроциркуляции, которые усугубляются при скученном положении резцов нижней челюсти [1].

Лечению аномалийного положения фронтальных зубов уделяли внимание многие ортодонты [1,5,7]. На сегодняшний день выделяют следующие методы исправления скученности нижних резцов: 1. последовательное удаление зубов без ортодонтического лечения (за счет саморегуляции положения зубов); 2. раннее лечение в сменном прикусе без использования несъемной аппаратуры с применением губного бампера; 3. удаление отдельных зубов (чаще 1-х премоляров) с применением несъемной аппаратуры; 4. терапия без удаления зубов, с расширением зубного ряда используя брекет-систему.

Последовательное удаление зубов без ортодонтического лечения предусматривает саморегуляцию, т.е. перемещение неправильно прорезавшихся зубов на место удаленных за счет давления круговой мышцы рта. В классическом виде последовательное удаление применяется у пациентов при отсутствии скелетных диспропорций, при молярном соотношении I класса, нормальном перекрытии резцов, большим дефиците места в зубном ряду (10 мм и более) [2].

Раннее лечение в период сменного прикуса заключалось в применении только функционального аппарата — губного бампера без использования несъемной аппаратуры. В данном случае аппарат применялся с

целью ограничения давления круговой мышцы рта и вместе с тем дистализирования боковой группы зубов, коррекции невыраженной скучности. Кроме того, аппарат позволяет сохранить положение моляров или слегка наклонить их дистально. При получении дополнительного пространства таким образом скученность, вызванная недостатком места, часто самоустраняется, однако ротация зубов обычно сохраняется [4].

Опыт клинической практики и научных исследований при применении комплексного лечения аномалии прикуса был обобщен В.П. Норкунайте (1990). Так, при неправильном положении резцов, при значительном сужении апикального базиса зубного ряда и широких коронках резцов автор предлагала удалить первые премоляры. С целью определения показаний к удалению отдельных зубов она изучала медиодистальные размеры коронок верхних и нижних резцов, длину зубных рядов. При этом методе предполагается перемещение клыков и резцов дистально на место удаленных премоляров [7].

Лечение тесного положения резцов за счет расширения зубного ряда стандартными дугами брекет системы предполагает перемещение зубов в горизонтальной плоскости. Этот вариант лечения проводится в случаях с минимальной скученностью.

В доступной нам литературе мы не обнаружили сведений об ответной реакции тканей пародонта на различные методы ортодонтического лечения. Для диагностики функционального состояния тканей пародонта должна быть получена достаточно полная информация о состоянии гемодинамики и микроциркуляции в пародонте.

Все выше изложенное свидетельствует о том, что при проведении ортодонтического лечения требуется обоснованный подход к выбору метода коррекции скученности нижних резцов у взрослых пациентов, который определяется необходимостью получения углубленных знаний по вопросам функционального состояния тканей пародонта, выявлению изменений при силовом воздействии на них ортодонтической техники.

Цель исследования: изучить функциональное состояние сосудистой системы в тканях пародонта при скученном положении резцов нижней челюсти у взрослых пациентов для обоснования выбора метода ортодонтической коррекции.

Материалы и методы

Объектом углубленного исследования явились 93 человека обоего пола, в возрасте от 19 до 24 лет, со ску-

ченным положением резцов нижней челюсти, из которых 28 (30,1%) мужчины и 65 (69,9%) женщины.

В зависимости от выбранного метода ортодонтического лечения тесного положения резцов нижней челюсти, все пациенты были распределены на три клинические группы. 1-ю клиническую группу составили 30 пациентов, которым проводили традиционное ортодонтическое лечение, предусматривающее инвазивное вмешательство, а именно удаление одного или двух (по показаниям) 1-х премоляров. Во 2-ю группу были включены 32 лиц, которым проводили традиционное ортодонтическое лечение с использованием брекет системы прописи «Alexander Signature Line», не предусматривающее инвазивное вмешательство. 3-я группа была сформирована из 31 пациента, которым, дополнительно к стандартному лечению брекет системой «Alexander Signature Line», применяли губной бампер.

Группу клинического сравнения составили 30 соматически здоровых лиц соответствующего возраста с физиологическим прикусом и клинически здоровым пародонтом.

Доплерографические исследования проводили неинвазивным способом с применением ультразвукового компьютеризированного прибора для исследования кровотока «Минимакс-Допплер-К» фирмы «СП Минимакс».

При записи ультразвуковой доплерограммы использовали звуковой и визуальный контроль установки датчика в точке локации. По форме кривой определяли тип сосудов (артериальный или венозный); по спектру — распределение частиц крови с разными скоростями и направление кровотока. В ультразвуковом доплерографе давление излучателя на поверхность исследуемого участка не влияет на результаты измерения, так как акустический контакт обеспечивается через гель [6].

При оценке доплерограмм основными числовыми показателями являлись:

линейные скорости кровотока (см/сек): *Vas* — максимальная систолическая скорость по кривой средней скорости; *Vam* — средняя скорость по кривой средней скорости; *Vakd* — конечная диастолическая скорость по кривой средней скорости; и **объемные скорости кровотока (мл/сек):** *Qam* — средняя скорость по кривой средней скорости; *Qas* — максимальная систолическая скорость по кривой средней скорости.

Количественный анализ доплеровских кривых основан на оценке максимальной величины скорости кровотока в систолу (*Vs*), величины диастолической скорости кровотока (*Vd*), значений кривой средней скорости кровотока в систоле, средней за сердечный цикл скорости кровотока и расчетов следующих индексов: **RI** — Индекс периферического сопротивления (Индекс Пурсело), отражает состояние сопротивления кровотоку дистальнее места измерения; **PI** — Индекс пульсации (Гослинга), отражает упруго-эластические свойства артерий и снижается с возрастом.

Статистический обсчет выполнялся с использованием Microsoft Excel Professional for Windows XP с помощью метода вариационной статистики с определением различий по t-критерию Стьюдента. Значимые различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

По данным УЗДГ в области 31, 32, 41 и 42 до ортодонтического лечения выявлено достоверное снижение линейных скоростей кровотока по сравнению с таковыми в группе клинического сравнения (табл.1).

Так, максимальная систолическая скорость кровотока (*Vas*) была снижена на 40,4% ($p < 0,001$). Средняя систолическая скорость кровотока (*Vam*) была снижена на 54,9% ($p < 0,001$). Конечная диастолическая скорость кровотока (*Vakd*) была ниже на 55,5% ($p < 0,001$).

Объемные скорости кровотока — максимальная систолическая (*Qas*) и средняя (*Qam*) также были ниже

по сравнению с аналогичными в группе клинического сравнения. Понижение *Qas* составило 85,1% ($p < 0,001$). Средняя объемная скорость кровотока (*Qam*) была ниже на 88,8% ($p < 0,001$). Оценивая индекс пульсации PI, отражающего эластические свойства сосудистой стенки, было выявлено снижение этого показателя в области исследуемых зубов 27,4% ($p < 0,001$).

Таблица 1

Показатели кровотока в микроциркуляторном русле тканей пародонта до лечения по данным УЗДГ ($M \pm m$)

Параметры	Группа клинического сравнения (n=30)	Клиническая группа (n=93)	p
Vas	1,41±0,065	0,84±0,09	p<0,001
Vam	0,51±0,07	0,23±0,04	p<0,001
Vakd	0,54±0,027	0,24±0,047	p<0,001
Qas	0,027±0,003	0,004±0,0006	p<0,001
Qam	0,009±0,0004	0,001±0,0002	p<0,001
PI	3,54±0,1	2,57±0,15	p<0,001
RI	0,67±0,034	0,85±0,054	p<0,01

Примечание: p — значимость различий по сравнению с группой клинического сравнения.

Индекс периферического сопротивления RI был значимо выше на 26,8% ($p < 0,01$) по сравнению с таковым в группе клинического сравнения.

Таким образом, при скученном положении резцов нижней челюсти скоростные характеристики тканевого кровотока выражено снижались, что свидетельствовало о снижении уровня перфузии тканей кровью и связано, вероятно, с перегрузкой пародонта в области скученности зубов.

Объемные скорости кровотока также снижены, что устанавливает связь со спазмом артериол, венозных застоем в микроциркуляторном русле с выраженными реологическими расстройствами и стазом крови. Индекс пульсации PI был достоверно ниже значений группы клинического сравнения, что свидетельствовало о снижении упругоэластических свойств сосудистой стенки. Индекс периферического сопротивления превышал контрольные значения, что говорило о повышении сосудистого сопротивления току крови, связанное вероятно со стазом крови в зоне перегрузки тканей пародонта.

После ортодонтического лечения были выявлены следующие показатели (табл.2).

При первом варианте ортодонтического лечения после проведенного ортодонтического лечения максимальная систолическая скорость кровотока повышалась на 5,9% по сравнению с таковым до лечения и не достигал контрольного значения на 36,8% ($p < 0,001$). Средняя систолическая скорость кровотока (*Vam*) была выше таковой до лечения — на 13%. При этом показатель *Vam* не достигал контрольных на 49,0% ($p < 0,001$). Конечная диастолическая скорость кровотока (*Vakd*) после проведенного лечения была выше таковой до лечения на 29,2%, при этом ниже контрольных значений 42,6% ($p < 0,001$).

При анализе *Qas* наблюдалась тенденция к повышению данного параметра при сопоставлении с аналогичным до лечения. Однако *Qas* был ниже контрольного показателя на 74,0% ($p < 0,001$). Средняя объемная скорость кровотока была выше аналогичной до лечения на 62,5%, при этом показатели *Vam* не достигали контрольных на 56,2%.

Индекс пульсации после ортодонтического лечения превышал таковой до лечения — на 5,4%. При этом PI был ниже контрольного значения на 23,4% ($p < 0,001$). А индекс периферического сопротивления был понижен в области на 14,1%, по сравнению с таковым до лечения.

При втором варианте лечения была выявлена следующая динамика. Максимальная систолическая скорость кровотока (*Vas*) после проведенного ортодонти-

Таблица 2

Показатели кровотока в микроциркуляторном русле тканей пародонта в клинических группах после лечения по данным УЗДГ ($M \pm m$)

Параметры	Группа клинического сравнения (n=30)	До лечения (n=93)	1-я группа (n=30)	2-я группа (n=32)	2-я группа (n=31)
Vas	1,41±0,065	0,84±0,09 ($p_1 < 0,001$)	0,8±0,043 ($p_1 < 0,001$)	1,25±0,26	1,36±0,043 ($p_2 < 0,001$)
Vam	0,51±0,07	0,23±0,04 ($p_1 < 0,001$)	0,16±0,03 ($p_1 < 0,001$)	0,32±0,013	0,53±0,02 ($p_2 < 0,001$)
Vakd	0,54±0,027	0,24±0,047 ($p_1 < 0,001$)	0,111±0,022 ($p_1 < 0,001$) ($p_2 < 0,01$)	0,21±0,061	0,51±0,021 ($p_2 < 0,001$)
Qas	0,027±0,003	0,004±0,0006 ($p_1 < 0,001$)	0,042±0,002 ($p_1 < 0,001$) ($p_2 < 0,001$)	0,07±0,0001 ($p_2 < 0,001$)	0,025±0,0003 ($p_2 < 0,001$)
Qam	0,009±0,0004	0,001±0,0002 ($p_1 < 0,001$)	0,016±0,001 ($p_1 < 0,001$) ($p_2 < 0,001$)	0,018±0,007 ($p_2 < 0,001$)	0,008±0,0002 ($p_1 < 0,02$) ($p_2 < 0,001$)
PI	3,54±0,1	2,57±0,15 ($p_1 < 0,001$)	2,31±0,8 ($p_1 < 0,01$)	3,08±0,82 ($p_2 < 0,01$)	3,46±0,67
RI	0,67±0,034	0,85±0,054 ($p_1 = 0,007$)	0,5±0,017 ($p_1 < 0,05$) ($p_2 < 0,001$)	0,58±0,013 ($p_2 < 0,001$)	0,62±0,037 ($p_2 < 0,001$)

Примечание: p_1 – значимость различий по сравнению с группой клинического сравнения; p_2 – значимость различий между группами до лечения и после лечения.

ческого лечения повышалась на 48,8% по сравнению с таковым до лечения и не достигал контрольного значения на 11,3%. Средняя систолическая скорость кровотока (Vam) была выше таковой до лечения на 39,1%, при этом показатель Vam не достигал контрольных значений на 37,3%. После проведенного лечения конечная диастолическая скорость кровотока была выше таковой до лечения на 62,5%, при этом ниже контрольных значений на 27,8%.

При анализе Qas наблюдалась тенденция к еще большему повышению данного параметра при сопоставлении с аналогичным до лечения. Однако он был ниже контрольного показателя на 37,0% ($p < 0,001$). Средняя объемная скорость кровотока была выше таковой до лечения на 400% ($p < 0,02$). При этом показатели Vam не достигали контрольных 44,4%.

После проведенного лечения индекс пульсации во второй группе превышал таковой до лечения 32 — на 19,8%, при этом PI был ниже контрольного значения на 12,9%. Индекс периферического сопротивления был понижен на 20,0% ($p < 0,001$), по сравнению с таковым до лечения и приближался к контрольным значениям.

этом они достоверно отличались от таковых в группе клинического сравнения. При втором варианте лечения выпрямление зубов происходит за счет активного расширения нижнего зубного ряда с помощью стандартных дуг брекет-системы. Когда на зуб воздействует более легкое длительное усилие, происходит постепенное расширение просвета сосудов пародонта. И вместе с этим улучшение параметров ультразвукового доплерографического исследования. Однако, не смотря на то, что все параметры достоверно улучшились к моменту окончания лечения, они так и не достигли контрольных значений. При 3-м методе лечения, за счет применения губного бампера процесс перемещения скученно стоящих зубов протекает без чрезмерного давления. При оценке функционального состояния сосудов пародонта методом ультразвуковой доплерографии было также отмечено плавное и постепенное изменение линейных и объемных скоростей кровотока, индекса пульсации и индекса периферического сопротивления. К моменту окончания ортодонтического лечения по 3-му варианту все показатели ультразвукового доплерографического исследования достигли контрольных значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березина Н.А. Ортодонтическое лечение при заболеваниях пародонта // Стоматология XXI века: новейшие технологии и материалы. — Пермь, 2000. — С. 154-155.
2. Киткаева Л.В. Обоснование необходимости ортодонтического лечения детей при преждевременном удалении временных зубов // Современная стоматология. — 2000. — №2. — С. 20-22.
3. Кречина Е.К. Оценка нарушений гемодинамики тканевого кровотока в тканях десны в норме и при заболеваниях пародонта по данным ультразвуковой доплерографии // Стоматология. — 2005. — №5. — С. 24-27.
4. Мосейко Р.А., Тугарин В.А. Эффективность применения губного бампера // Ортодент-инфо. — 2001. — №3. — С.11-17.
5. Персин Л.С., Косырева Т.Ф. Принципы ортодонтического лечения «Александр-дисциплиной» // Стоматология. — 1997. — №1. — С. 50-52.
6. Прохончуков А.А., Логинова Н.К., Жижина Н.А. Функциональная диагностика в стоматологической практике. — М.: Медицина. — 1980. — 272 с.
7. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия. — М.: Медицинское информационное агентство, 2006. — 541 с.

Адрес для переписки: Читинская государственная медицинская академия