

Экспериментально-теоретический

УДК 616.314-001.4

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕНТИНА ЗУБА ПРИ РАЗНЫХ СТЕПЕНЯХ СТЕРТОСТИ

**Н. Н. Малюченко, А. Н. Малюченко,
Д. Д. Киндий, В. Д. Киндий**

Высшее государственное учебное заведение Украины
«Украинская медицинская стоматологическая академия»,
г. Полтава, Украина

MORPHOLOGICAL CHANGES OF TOOTH DENTIN AT THE DIFFERENT DEGREES OF ABRASION

**N. Maljuchenko, A. Maljuchenko,
D. Kindij, V. Kindij**

Higher state educational institution of Ukraine
Ukrainian Medical Stomatological Academy,
Poltava, Ukraine

Введение

Главная функция зубов – первичная механическая обработка еды. Она определяет морфологические особенности твердых тканей коронковой части зуба [4]. Но, невзирая на высокие механические свойства эмали и дентина, в течение жизни человека происходит процесс их физиологического стирания [8,11].

Исследование А. Г. Молдаванова [13] свидетельствуют, что стираемость зубов в участке эмалево-дентинного предела и частично дентина в течение жизни человека при сохраненном зубном ряде является естественным процессом.

Стирание зубов может быстро прогрессировать, превращаясь в патологическое состояние. Повышенное стирание зубов – это сложный комплекс изменений, которые возникают при функциональной неполноценности твердых тканей зубов.

Данные литературы свидетельствуют [10, 12], что патологическая стираемость зубов сопровождается уменьшением нижней трети лица, изменениями взаимоотношений зубных

рядов и элементов височно-нижнечелюстного сустава, травмированием слизистой оболочки полости рта.

Частота и распространенность чрезмерного стирания твердых тканей зубов была объектом изучения многих авторов [7, 14, 15]. А. Г. Молдаванов [13] отмечает, что самая высокая частота чрезмерного стирания зубов приходится на возраст 45-54 года, а В. Р. Гурандо [9] – на возраст от 50 до 70 лет.

Существует достаточное количество классификаций патологической стираемости твердых тканей зубов [4, 7], которые определяют характер ее клинических проявлений. Но еще недостаточно выясненный вопрос эпимикроскопического строения твердых тканей зубов у пациентов разных возрастных групп с учетом формы и степени стираемости [3].

Такая противоречивость суждений объясняется, в первую очередь, отсутствием альтернативы ортопедическому лечению больных с патологической стираемостью зубов и требует дальнейшего комплексного подхода к изучению этого вопроса.

Цель исследования – провести клинкоморфологические исследования зубов верхней и нижней челюстей у пациентов с физиологической и патологической их стираемостью для определения возможности ортопедического лечения.

Объект и методы исследования

Материалом для морфологических исследований были центральные и боковые резцы, клыки, а также премоляры верхней и нижней челюстей, полученных у трупов людей в возрасте от 46 до 70 лет.

Учитывая принцип физиологического стирания зубов, мы применяли классификацию Н. Н. Герасимова [7], а идентификацию патологического стирания зубов проводили по Международной классификации болезней (МКБ-10), по которой предполагается апроксимальные и окклюзионные стирания.

Глубину патологического стирания зубов учитывали по М. Г. Бушану [4], который выделяет стирание физиологическое, переходное и патологическое.

Мы впервые предложили способ планиметрической оценки наличия дентина в стертых плоскостях зубов при патологической стираемости. Зубы окрашивали 1% раствором эриохрома черного-Т. Этот способ основан на методике, предложенной Е. Пирсом (1966), которую применяли для оценки степени минерализации тканей беспозвоночных животных.

Планиметрические исследования зубов проводили на увеличенных фотонегативах вестибулярной и небной поверхностей зубов при помощи планиметрической сетки Г. Г. Автандилова [1]. По этой методике подсчитывали процент стираемости плоскости зуба, а также участков выступающего дентина.

Результаты исследования и обсуждение

Микроскопический анализ тонких шлифов, гистохимически окрашенных ШИК-альциановым синим, позволяет установить четыре зоны дентина при физиологической стираемости: плащевой, интерглобулярный, регулярный, преддентин.

1 зона – плащевой дентин – располагается вдоль эмалево-дентинной границы, имеет толщину 1,5-2 мм, характеризуется преимущественно интенсивно окрашенных ШИК-волокну-

стых структур, идущих параллельно или косо относительно дентинных трубочек (волокна Корфа).

2 зона – интерглобулярный дентин – располагается во внешней трети коронки параллельно дентиноэмалевой границе.

Эта зона представлена участками неправильной формы, содержит малоизвесткованное вещество, окрашена в сиреневый цвет. Она содержит как кислые гликозаминогликаны (альцианпозитивные вещества), так и нейтральные мукопротеиды (ШИК-позитивные вещества, окрашенные в красный цвет). Соединение окрашенных цветов обуславливает сиреневую расцветку интерглобулярного дентина. Необходимо отметить, что дентинные трубочки пронизывают участки интерглобулярного дентина, не изменяя своего направления.

3 зона – регулярного дентина при физиологической стираемости представлена дентинными трубочками, которые имеют четко ориентированное направление от пульпы к эмалево-дентинной границе (первичный дентин).

Изучая гистохимически окрашенные ШИК-альциановым синим шлифы, мы выявили, что на поперечном пересечении дентинной трубочки с прилегающим перитубулярным дентином, внутри которой находится отросток одонтобласта, образующий ее стенку, реакция резко ШИК-позитивная.

В конечном итоге, интертубулярный дентин, расположенный между дентинными трубочками, содержит волокнистые структуры разных степеней позитивности (волокна Ебнера) ШИКА, которые располагаются перпендикулярно дентинным трубочкам.

Следует отметить, что на продольных шлифах, ориентированных по ходу дентинных канальцев, при физиологической стираемости постоянно встречаются зоны дентина, в которых отсутствуют дентинные отростки. При этом они хранятся приблизительно на 1/3 расстояния относительно пульпы.

4 зону – зону преддентина составляет физиологически вторичный дентин, он располагается в околопульпарной зоне и является продолжением первичного дентина. В сравнении

с первичным дентином вторичный характеризуется менее упорядоченным расположением дентинных трубочек, а также наличием коллагеновых фибрилл низшей степени минерализации. Дентинные трубочки вторичного дентина меньших размеров и более узкие. Пересекая границу первичного дентина, они S-образно выгибаются, образуя разграничительную, демаркационную линию.

Результаты наших исследований подтверждают мнение В. Л. Быкова [5], что данные о толщине слоя вторичного дентина можно использовать для оценки возраста индивидуума (степени физиологической стираемости).

Таким образом, результаты микроскопических исследований толстых и тонких шлифов дентина позволяют прийти к такому заключению: очевидно, деструктивные изменения эмали в виде трещин и мелких обломков обусловлены исчезновением отростков одонтобластов первичного дентина, а также появлением зоны вторичного дентина, который непосредственно контактирует с пульпой.

Учитывая прямую зависимость скорости отложения вторичного дентина с возрастом, можно допускать, что рога пульпы сглаживаются, а ее объем уменьшается. На наш взгляд, это следует учитывать при различных ортопедических вмешательствах.

Во вторую группу вошли 15 наблюдений с патологической стертой первой и второй степеней.

Как показывают результаты гистохимически окрашенных эриохромом черным-Т толстых шлифов, первая степень стираемости характеризуется почти полным отсутствием эмали по режущему краю резцов и клыков, а также частичным (до 1/3 высоты коронки зуба) – в возрасте до 40 лет.

В местах деструкции дентина и эмали в зоне дефекта зуба, дном которого являются участки сохраненного первичного дентина, при расцветке эриохромом черным-Т края представлены тоже светлыми и темными полосками.

При патологической стираемости второй степени на толстых шлифах, гистохимически окрашенных эриохромом черным-Т, эмаль сохраняется в виде узкой полоски в пришеечном участке.

В местах деструкции эмали и дентина определяется дефект твердых тканей зуба глубиной до 2/3 высоты коронки зуба. Как и на первой стадии, на второй в дефекте определяются дно и края. Дном дефекта обычно являются сохраненные участки первичного дентина; края дефекта представлены светлыми и темными участками дентина, которые согласно гистохимическому способу расцветки эриохромом черным-Т отвечают разным степеням минерализации дентина.

Учитывая стереотипность окрашенных зон, прилегающих к дефекту твердых тканей при первой и второй степенях стираемости, мы более детально изучили эпимикроскопическое строение указанных зон, а также диамикроскопические особенности их строения на тонких шлифах.

Эпимикроскопическое строение дна дефекта при первой и второй степенях стираемости представлено волокнистыми структурами разных степеней минерализации, расположенных тангенциально «косо» относительно дентинных трубочек, имеющих варикозное расширение, и в их просвете содержатся кристаллы.

В результате изучения тонких гистохимически окрашенных ШИК-альциановым синим шлифов установлено, что вдоль всей дентинопульпарной границы более-менее локально на дне дефекта располагается третичный иррегулярный дентин. Чаще всего он образуется в участке рогов пульпы, к тому же количество и структура третичного дентина более выражены при второй степени стираемости.

Третичный заместительный дентин представлен хаотически расположенными дентинными канальцами с имеющимися в них отростками одонтобластов, окруженных капсулой Коликера-Флейшмана (интертубулярный дентин).

Фрагменты дентинных трубочек, размещенных, в отличие от вторичного дентина, среди массы ШИК-позитивных гомогенных структур, хаотически расположены. Следовательно, третичный заместительный дентин представляет собой промежуточное состояние между первичным и вторичным дентином, который

встречается при физиологической стираемости.

В. Л. Быков [5] считает, что третичный дентин является репаративным «заместительным» и образовывается в ответ на действие разрушительных факторов. Он характеризуется чрезмерным отложением после обычного препарирования зубов, которое «первые семь недель происходит со средней скоростью 1,5 мкм за сутки».

Проведено эпимикроскопическое изучение светлых и темных полос дентина при гистохимической расцветке эриохромом черным-Т вблизи дефекта твердых тканей при патологической стираемости первой и второй степеней.

Светлые полосы непосредственно прилегают к полости дефекта и представлены варикозным расширением просветов дентинных трубочек, расположенных среди хаотических волокнистых структур интертубулярного дентина.

Как показывают результаты исследования тонких шлифов, темная зона, прилегающая к деструктивным участкам дентина, представлена дентинными канальцами, в которых отростки одонтобластов в отдельных дентинных трубочках полностью отсутствуют.

При этом иногда тангенциальные волокна Эбнера при расцветке эриохромом черным-Т выражены четко. С учетом специфики гистохимической расцветки это свидетельствует о том, что данная зона сильно минерализована.

Результаты исследований на гистохимически окрашенных ШИК-альциановым синим тонких шлифах показали, что темная зона заместительного дентина подана хорошо ориентированными дентинными трубочками. Вместе с тем обращает на себя внимание то, что в отличие от первичного регулярного дентина они имеют разный диаметр (в одних случаях широкие, а иногда полностью облитерированные).

Интертубулярный дентин на продольно ориентированных шлифах состоит из разной толщины балок, представленных гомогенным ШИК-позитивным веществом. Волокнистые структуры в сравнении с первой зоной в ин-

тертубулярном дентине отсутствуют, очевидно, за счет сильной минерализации.

Таким образом, результаты микроскопических исследований светлых и темных зон дентина, полученных при окрашивании эриохромом черным-Т, показывают стенки дефекта твердых тканей зуба, которые появляются при первой и второй степени патологической стираемости. Это свидетельствует о том, что заместительный дентин образуется за счет разных степеней минерализации как дентинных трубочек, так и прилегающего к ним интертубулярного дентина. Последнее обуславливает прогресс или угасание патологического процесса и может быть установлено гистохимической окраской эриохрома черным-Т; макроскопически может быть использовано в клинике.

Третья степень патологической стираемости центральных резцов макроскопически характеризовалась полным отсутствием коронковой части зуба.

При этом на продольных, вертикальных шлифах с частично сохранным дентином остается пришеечная эмаль. Необходимо отметить, что в пришеечной части в местах прилегания к сохраненной эмали интерглобулярный дентин в виде ШИК-позитивных, трапециевидных структур сохраняется, тогда как в участках стертости коронки зуба он полностью отсутствует. Часть дентина, которая осталась и не прилегает к пульпе, представлена слоем первичного дентина, дентинные трубочки которого не содержат одонтобластов. На продольных шлифах эти участки имеют вид «мертвой зоны» и через наличие воздуха на нативных полутонких шлифах темнеют.

Следует отметить, что так называемая «мертвая зона» регулярного дентина постоянно прилегает к хорошо выраженной зоне преддентина, которая характеризуется наличием тонких ШИК-позитивных волокон, тангенциально расположенных к дентинным канальцам. Иногда к мертвым зонам дентина прилегают минитрещины, располагаясь тангенциально к дентинным трубочкам, что свидетельствует о явлениях некробиоза.

Тангенциально расположенные микротрещины III степени патологической стираемости

свидетельствуют об усиленных дистрофических процессах в коллагеновых волокнах Эбнера, возникающих вследствие нарушения трофики дентина из-за отсутствия дентинных отростков.

Следует отметить, что сравнительно с предыдущей группой этот слой дентина хорошо выражен по периферии пульповой камеры, которая соприкасается с дентином. При этом в участках прилегающей пульпы хорошо развит слой третичного заместительного дентина. Последнее при гистохимической окраске ШИК-альциановым синим декальцинированных срезов характеризуется наличием не только нейтральных мукопротеидов (ШИК-позитивных), но и кислых гликозаминогликанов (альцианпозитивных веществ).

Наконец, несомненный интерес вызывает выявленная нами зона обнаженной пульпы, которая доходит до зоны стираемости на декальцинированных срезах.

Установлено, что при III степени патологической стираемости происходит почти полное стирание зоны заместительного дентина, при этом отмечается частичная или полная деформация полости зуба за счет ее облитерации.

Происходит замещение полости зуба (пульпы), которая перекрывается разросшейся соединительной тканью, с почти полным отсутствием одонтобластов.

Прилегающие к третичному дентину дентикли имеют неровную волновую форму, а свободно лежащие в пульпе формируют концентрические структуры, напоминающие Гаверсову систему кости.

Следует отметить, что вместе с пульповой камерой облитерируется сосудисто-нервный пучок корневых каналов, в котором происходит значительная петрификация периваскулярной соединительной ткани сосудов корня.

Это сопровождается значительными дистрофическими изменениями мякотных и безмякотных нервных волокон, в которых отмечается частичная или полная демиелинизация, а также фрагментация осевых цилиндров.

Таким образом, морфологические исследования состояния дентина и пульповой камеры при III степени патологической стираемости свидетельствуют о том, что почти полное

отсутствие коронки центральных резцов и визуально невидимое обнажение пульпы сопровождаются значительной ее тканевой перестройкой и образованием в ней дентиклей, которые частично или полностью перекрывают просвет полости зуба.

Однако в сохранных участках пульпы наблюдаются некробиотические процессы, кроме того, происходит облитерация корневых каналов за счет избыточного отложения солей извести, а также деструктивных изменений мякотных и безмякотных нервных волокон.

Изученные морфологические изменения пульпы и корневых каналов зубов с патологической стираемостью свидетельствуют об уменьшении общего объема пульповой камеры и существенной перестройке структуры зуба. Эти изменения обуславливают особенности уменьшения механических и термических раздражений на жизнеспособную пульпу, которая сохранилась в полости зуба и корневых каналах.

Зубы с III степенью патологической стираемости непригодны для протезирования без соответствующей терапевтической и ортопедической подготовки в связи с развитием выраженных органических изменений в пульпе и твердых тканях зуба. Следует отметить, что при комплексном окрашивании ШИК-альциановым синим дентин окрашивается в разнообразные оттенки красного цвета.

Проведенный клинико-морфологический анализ степеней стираемости фронтальных зубов верхней и нижней челюстей позволяет предложить классификацию:

- физиологическая стираемость коронок верхних и нижних резцов и клыков в возрасте 20-30 лет, характеризующаяся наличием стираемости в пределах эмали, обозначается как 0 стадия (физиологическая);
- патологическая стираемость указанных зубов I степени характеризуется появлением широкой полосы дентина в возрасте до 50 лет;
- II степень патологической стираемости фронтальных зубов верхней и нижней челюстей характеризуется стиранием до 2/3 коронковой части зуба, проявляется в возрасте 50-60 лет;

- III степень характеризуется наличием в зоне стираемости пульпы, развитием хронического пульпита и проявляется в возрасте 60-70 лет.

Таким образом, предложенная морфофункциональная классификация с учетом возраста пациентов, формы и степени стираемости, высоты прикуса и разработанный алгоритм клинической диагностики патологической стираемости зубов позволяют дифференцированно подходить к выбору метода ортопедического лечения.

Список литературы

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.
2. Алимский А. В. Поражения твердых тканей зубов в пожилом возрасте / А. В. Алимский, В. С. Вусатый, В. Ф. Прикулс // Стоматолог. – 2005. – №1-2. – С. 22.
3. Антонишин Б. В. Мінеральний склад емалі зубів у віковому аспекті / Б. В. Антонишин // Вісник стоматології. – 1996. – № 9. – С. 339-343.
4. Бушан М. Г. Патологическая стираемость зубов и ее осложнения / М. Г. Бушан. – Кишинев: Штиинца, 1979. – 183 с.
5. Быков В. Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека / В. Л. Быков. – СПб.: Спец. лит., 1996. – 248 с.
6. Вакушина Е. А. Распространенность аномалий окклюзии среди подростков и взрослых г. Ставрополя / Е. А. Вакушина, Е. А. Брагин // Ортодонтия. – 2003. – №2. – С. 29-32.
7. Герасимов М. М. Восстановление лица по черепу / М. М. Герасимов // Труды ин-та этнографии АН СССР. – М., 1955. – С. 14.
8. Геронтостоматология / [И. М. Пейсахович, М. Л. Заксон, Г. Д. Овруцкий и др.]. – К.: Здоров'я, 1973. – 192 с.
9. Гурандо В. Р. Вивчення вікових змін оклюзійної площини зубних рядів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.01.22 «Стоматологія» / В. Р. Гурандо. – К., 1999. – 18 с.
10. Какосян К. М. Ортопедическое лечение при дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у больных с патологической стираемостью зубов / К. М. Какосян. – М., 1991. – 25 с.
11. Курякина Н. В. Патология твердых тканей зубов, ее профилактика и лечение с учетом элементарного фактора: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология» / Н. В. Курякина. – М., 1993. – 28 с.
12. Мазур И. П. Прогрессирующая убыль твердых тканей зубов: диагностика, клиника, лечение / Мазур И. П., Харламова К. Е., Головня И. А. // Современная стоматология. – 1999. – № 3 (7). – С. 33-35.
13. Молдованов А. Г. Этиология, возрастные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики повышенного истирания твердых тканей зубов: автореф. дис. на соискание науч. степени доктора мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология» / А. Г. Молдованов. – Симферополь, 1996. – 36 с.
14. Синицін Р. Г. Особливості прояву та лікування генералізованої форми гіперестезії твердих тканин зубів / Р. Г. Синицін, О. М. Жеребко, С. М. Коваль // Вісник стоматології. – 1998. – № 1. – С. 29-32.
15. Шарипов С. М. Обоснование врачебной тактики при лечении локализованной патологической стертости твердых тканей зубов: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология» / С. М. Шарипов. – М., 1989. – 19 с.

Резюме

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕНТИНА ЗУБА ПРИ РАЗНЫХ СТЕПЕНЯХ СТЕРТОСТИ

Н. Н. Малюченко, А. Н. Малюченко, Д. Д. Киндий, В. Д. Киндий

Авторы статьи провели клинико-морфологические исследования зубов верхней и нижней челюстей у пациентов с физиологической и патологической стираемостью для определения возможности использования их при ортопедическом лечении.

По результатам клинико-морфологического анализа степени стираемости фронтальных зубов верхней и нижней челюстей авторами предложена классификация физиологической и патологической стираемости.

Предложенная морфофункциональная классификация с учетом возраста пациентов, формы и степени стираемости, высоты прикуса и разработанный алгоритм клинической диагностики патологической стираемости зубов позволяют дифференцированно подходить к выбору метода ортопедического лечения.

Ключевые слова: эмаль, дентин, пульповая камера, стираемость зубов физиологическая, патологическая.

Abstract

MORPHOLOGICAL CHANGES OF TOOTH DENTIN AT THE DIFFERENT DEGREES OF ABRASION

N. Maljuchenko, A. Maljuchenko, D. Kindij, V. Kindij

The authors conducted clinical and morphological studies of the teeth of the upper and lower jaws in patients with physiological and pathological abrasion to determine it is possible to use them in orthopedic treatment.

A method for planimetric evaluation of dentin presence on the erased tooth flatnesses with pathological abrasion was proposed for the first time. Teeth were stained with eriochrome black-T solution 1%. This method is based on the technique proposed by E. Pierce (1966) that was used to assess the degree of tissue mineralization in invertebrates.

Planimetric studies of teeth were conducted on the enlarged photographic negatives of vestibular and palatal tooth surfaces using a planimetric grid proposed by G. Avtandilov. Percentage calculations of the tooth flatness abrasion as well as the areas of protrusive dentin were conducted by dint of this method.

After the clinical and morphological analysis of the degree of abrasion of the maxillary and mandibular front teeth, the authors proposed a classification of physiological and pathological abrasion:

- physiological abrasion of crowns of maxillary and mandibular incisors and canines at the age of 20-30 years is characterized by an abrasion within the enamel, designating as Stage 0 (physiological).
- pathological 1st degree abrasion of the named teeth is characterized by an appearance of a broad strip of dentin, observing in people under the age of 50 years.
- pathological 2nd degree abrasion of the front maxillary and mandibular teeth is characterized by a tooth crown erasure to 2/3, appearing at the age of 50-60 years.
- 3rd degree abrasion is characterized by a presence of a pulp in the area of abrasion and the development of chronic pulpitis, appearing at the age of 60-70 years.

The proposed morphofunctional classification, adjusted for age of patients, the form and degree of abrasion, the height of occlusion, and developed clinical diagnosis algorithm of pathological dental abrasion allow a differentiated approach to the choice of orthopedic treatment method.

Keywords: enamel, dentin, pulp cavity, dental abrasion, physiological dental abrasion, pathological dental abrasion.