

Т.В. Костякова,
ассистент кафедры стоматологии детского
возраста

А.В. Лосев,
к.м.н., зав. кафедрой стоматологии детского
возраста

А.В. Карпунина,
к.м.н., зав. кафедрой терапевтической
стоматологии

Чувашский государственный университет
им. И.Н. Ульянова

Клиническое изучение и обоснование условий развития трещин твердых тканей зубов (обзор литературы): часть I

Резюме. В обзоре представлен анализ изучения трещин твердых тканей зубов как отдельной нозологической единицы. Отмечена роль трещин эмали и дентина в развитии травматических повреждений. Подробно изложены и охарактеризованы классификации трещин твердых тканей зубов. Описаны основные этиологические факторы, приводящие к развитию трещин эмали и дентина, среди них механическая нагрузка, температурные факторы, врачебные манипуляции, возрастные изменения, вредные привычки, анатомические особенности, бруксизм. Таким образом, в данной работе выделены основные механизмы, которые нарушают структурную целостность зуба и являются причиной возникновения трещин. В дальнейшем прогноз таких повреждений неблагоприятен и может привести к развитию кариеса и его осложнений, к сколам и переломам зубов. Развитие осложнений при трещинах твердых тканей зуба зависит от вида повреждения и влияет на сохранность жевательной функции зуба. В заключение отмечена необходимость дальнейшего изучения трещин твердых тканей зубов согласно представленному обзору и исследованиям многих авторов.

Ключевые слова: трещина твердых тканей зубов, травма, синдром треснутого зуба, классификация, этиологические факторы

К повреждениям твердых тканей следует отнести трещины эмали и дентина [14]. Трещины являются проявлением функционирования зубов, имеющей те же последствия, что и кариес [22]. Во взрослой и детской стоматологии до настоящего времени остается актуальной проблема кариеса и его осложнений [2]. Патологические изменения в твердых тканях зубов нередко начинаются с очаговой деминерализации, приводящей к кариесу зубов и его осложнениям, а также к некариозным поражениям, сопровождающимся обнажением дентина и гиперестезией [3]. Высокая распространенность и интенсивность поражений эмали зубов некариозного характера, возникающих после прорезывания зубов, является актуальным вопросом в стоматологии. Сведения о механизме возникновения трещин зубов представляют значительный интерес для клинической стоматологии и могут быть использованы в экспертной оценке работы врача-стоматолога [8].

Summary. This review presents an analysis of a study of cracks hard tissues tooth as a separate nosological unit. The role is noted of enamel's cracks and dentine in development of traumatic damages. Classifications of cracks hard tissues teeth are in detail stated and characterized. The major etiological factors leading to development of enamel's cracks and dentine are described, among them there are mechanical loading, temperature factors, medical manipulations, age-related changes, unhealthy habits, anatomic features, a bruxism. In such a way, in this work are allocated the main mechanisms which break tooth's structural integrity, are the cause of cracks and further the forecast of such damages is adverse which can lead to caries's development and its complications, to chipped and fractures of teeth. Development of complications at cracks of hard tissues of tooth depends on a damage type and influences safety of tooth chewing function. In conclusion are noted further studying of cracks hard tissues teeth according to the submitted review and researches of many authors.

Key words: crack of hard tissues of teeth, trauma, cracked tooth syndrome, classification, etiological factors

ТРЕЩИНЫ ЗУБА В НОЗОЛОГИЧЕСКОМ ВАРИАНТЕ

Трещины твердых тканей зубов можно выделить как отдельную нозологическую единицу, поскольку она обладает некоторыми особенностями: сохраняется единство, устойчивость и положение зуба, отломки крайне редко расходятся, разрыв пульпы происходит в единичных случаях [19].

К частым видам травм твердых тканей зубов следует отнести трещины эмали и дентина [6–8, 13]. Трещина встречается как самостоятельный вид травмы либо сопутствует ушибу, вывиху или перелому зуба [19]. Травма (гр. *trauma*) — повреждение организма, вызванное внешним воздействием (механическим, температурным, химическим, электрическим и пр.). Повреждения являются частным видом травмы, поэтому механическое повреждение можно именовать механической травмой [18].

В Международной классификации болезней ВОЗ (МКБ-10) трещины эмали относятся к нарушению формирования зубов (K00.4): гипоплазия эмали пренатальная, неонатальная; аплазия и гипоплазия цемента; дилацерация (трещина эмали), одонтодисплазия; зуб Тернера и др. [18].

Трещина зуба — неполный перелом без отрыва его части. Различают трещины эмали: проходящие над эмалево-дентинной границей; достигающие эмалево-дентинной границы; проходящие через эмаль и дентин; проходящие через все ткани зуба (эмаль, дентин, пульпу и цемент) [18, 19].

Трещины коронки — неполный перелом без нарушения целостности зуба. Он происходит в результате удара по эмали и выглядит как беспорядочные линии, идущие параллельно направлению призм эмали и заканчивающиеся в области эмалево-дентинного соединения. Трещины эмали могут быть в зубах, находящихся рядом с зубом с более тяжелой травмой [17].

В стоматологии выделяют понятие «синдром треснутого зуба» (СТЗ), который является неполным переломом естественной коронки, корня зуба или сочетанием этих переломов. СТЗ — сравнительно быстро прогрессирующий процесс, сопровождающийся рядом морфологических, эстетических и функциональных нарушений [19].

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССИФИКАЦИЙ ТРЕЩИН ЗУБОВ

Американская ассоциация эндодонтистов синдром треснутого или расколотого зуба классифицирует следующим образом:

- craze line (поверхностная трещина);
- fracture cusp (сколотый бугор);
- cracked tooth (треснувший зуб);
- split tooth (расколотый зуб);
- vertical root fracture (вертикальный перелом корня) [23].

В методическом пособии Н.Н. Черченко и С.В. Самсонова [19] СТЗ представлен данной классификацией:

1. Трещины эмали — мельчайшие трещины внешнего слоя эмали.
2. Трещины эмали и дентина возникают, как правило, в результате прогрессирования трещин эмали. Бывают с поражением поверхностных, средних и глубоких слоев дентина, продвигающиеся в глубину и ширину, возможно, с вовлечением в процесс пульпы зуба.
3. Трещина бугорка обычно возникает в результате повышенной неравномерной окклюзионной нагрузки. Такой бугорок становится ослабленным и может отколоться сам либо подлежит удалению.
4. Вертикальная трещина зуба — существует несколько вариантов подобной трещины:
 - а) начинается от жевательной поверхности зуба и идет вертикально в направлении корня, в некоторых ситуациях может распространяться под

десну, а в наиболее тяжелых случаях уходит глубоко в корень;

- б) начинается в корне зуба и распространяется вертикально к жевательной поверхности.

В современной литературе представлены следующие объединяющие и дополняющие классификации. Упрощенная классификация трещин по локализации (R. Tatum) включает трещины эмали, дентина, наклонные плоские, трещины бугров, периферических отделов (краев зуба), борозд и фиссур, вовлекающие пульпу, корневые, пришеечной области, срединные изгибающиеся [13]. Недостатками данной классификации является отсутствие характеристики изменений, форм или размеров прогрессирующей трещины.

И.К. Луцкая (2000) предложила классификацию трещин в зависимости от их локализации, глубины и направления распространяющихся трещин: косые неполные, косые полные, вертикальные неполные, вертикальные полные, вертикально-горизонтальные или прямоугольные (полные, завершённые), вертикально-шеечно изгибающиеся и изогнутые, вертикальные окклюзионные расслаивающие или скалывающие зуб, зигзагообразные, горизонтальные и комбинированные (сочетанные) трещины [11].

Е.М. Rivera предложил классификацию, подчеркивающую продольное или вертикальное распространение трещин в твердых тканях зубов [23]:

- А** — трещины в пределах эмали и дентина без повреждения пульпы;
- В** — неполный продольный перелом коронки зуба с проникновением в пульпу зуба, но не затрагивающий периодонт;
- С** — неполный продольный перелом зуба с проникновением в пульпу и вовлечением периодонта;
- Д** — полный продольный перелом зуба с нарушением функции периодонта — «расколовшийся зуб»;
- Е** — продольный (вертикальный) перелом корня.

С.Б. Иванова (1984) в своей классификации учитывает диагностический аспект трещин в зависимости от сложности их выявления:

- I тип — очень тонкие, заметные после тщательного высушивания поверхности зуба, при применении окрашивания, внутривитрового освещения и бинокулярной лупы (увеличение в 2,5—4,5 раза);
- II тип — обнаруживается при внутривитровом освещении без дополнительного увеличения;
- III тип — определяется невооруженным глазом при обычном освещении [20, 22].

ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ТРЕЩИН ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ

Многие авторы к основным причинам появления трещин относят механические нагрузки и травму [8, 14, 16], другие — температурные факторы [14]. Развитию трещин могут также способствовать врачебные

манипуляции, в частности, наличие суперконтактов после реставрации зубов [7, 8, 15].

Е.В. Боровский и П.А. Леус утверждают, что трещины могут служить путями проникновения микроорганизмов и протеолитических ферментов, разрушающих основное вещество зуба, и обеспечивают доступ деминерализующих кислот к структурам подповерхностного слоя эмали [1]. Таким образом, трещины твердых тканей зуба, являясь путями проникновения микроорганизмов, играют свою роль в возникновении кариеса и могут быть причиной заболеваний пульпы и периодонта [16].

Сохранение жизнеспособности пульпы зубов является актуальным вопросом для каждого врача-стоматолога [9].

Одни из исследователей считают, что причиной образования трещин являются возрастные особенности, стираемость, депульпирование и отбеливание зубов [24]. В статье И.К. Луцкой и Г.С. Ничипоровича отмечено, что многие авторы связывают образование трещин при препарировании зубов с повышением температуры, вибрацией инструментов и давлением, оказываемым на зуб [14, 16].

Препарирование ротационным инструментом оказывает повреждающий эффект с нарушением микроструктуры эмали и дентина. Важнейшими повреждающими факторами являются режим охлаждения операционного поля и тип привода ротационного инструмента. Пластинчатые наложения бесструктурного вещества, местами накладываемые на широкие канавки, которые в свою очередь прерываются регулярными трещинами, являются результатом однонаправленного сдвига пучков эмалевых призм и их «разлома» с образованием шелевидных перерывов бесструктурного вещества. По всей вероятности, это бесструктурное вещество представляет собой мелкокристаллический матрикс, образующийся в результате сдавливающего и режущего воздействия алмазной крошки бора. Такое нарушение целостности эмалевых призм является следствием травмирующего воздействия бора при недостаточном охлаждении препарированной поверхности [21].

Имеются данные об образовании трещин вследствие полимеризационной усадки композитов. В процессе сокращения объема твердеющего материала на границе «пломба — зуб» появляется напряжение, передающееся на дентин, резистентность которого к механическому воздействию значительно ниже по сравнению с композитом. В результате возрастающего напряжения, особенно при восстановлении полостей больших размеров, в дентине могут формироваться трещины [12].

По данным С. Messier и соавт., выделяются следующие причины возникновения трещин зубов:

1. Реставрации (неправильная форма, концентрация напряжения).
2. Оклюзионные факторы (накусывание на твердые предметы и др.).

3. Факторы, влияющие на минеральный компонент твердых тканей зуба (эндодонтическое лечение, возраст после 50 лет, зоны неполной минерализации).

4. Другие причины (в результате температурных факторов и др.) [10].

В статье В.К. Шевченко выделены основные причины возникновения трещин, которыми являются:

1. Механические нагрузки (кусание твердой пищи).
2. Термические нагрузки (холодная и горячая пища).
3. Врачебные манипуляции:
 - перегревание твердых тканей при препарировании зубов;
 - давление на зуб затупленных инструментов;
 - неправильный выбор пломбировочного материала (напряжение на границе пломбы — ткани зуба).

Опасность наличия трещин эмали и дентина состоит в том, что в дальнейшем они будут служить воротами для проникновения микроорганизмов, пищи, слюны, кислот в твердые ткани. Это может послужить причиной развития кариозного процесса в интактных зубах и вторичного кариеса в запломбированных. Осложнение трещин может проявляться в виде неудобств, боли от сжатия челюстей, при жевании, при боковых и вертикальных нагрузках, при химических и термических раздражителях [20].

Г.Н. Пахомов установил, что в большинстве случаев зону кариеса пересекала микротрещина. С.Е. Cameron и др. отмечали частое сопряжение трещин и кариозных полостей либо их пересечение. R. Katterbach и соавт. при электронно-микроскопических исследованиях вдоль линии трещины выявляли изменения, напоминающие зону деминерализации при кариесе. В работах С.М. Ремизова с А.С. Щербаковой и С.Б. Ивановой с А.С. Солнцевым описаны разрушения микроструктуры эмали в результате действия физических, химических и механических факторов, установлена связь между образованием трещин эмали и действием термических, химических и механических факторов. Наиболее распространенными повреждениями эмали являются трещины, сколы и истирание, которые встречаются у лиц всех возрастных групп, на всех исследуемых зубах, поверхностях и зонах. С возрастом количество этих дефектов на зубах статистически достоверно возрастает [8].

Одним из исследователей изучалась методика ультразвуковой акустической микроскопии для контроля над состоянием микроструктуры твердых тканей зубов, находящихся под воздействием брекет-систем. Было замечено, что при длительном воздействии брекетов обнаружены изменения, имеющие немаловажное диагностическое значение. К таковым относятся уменьшение акустического импеданса — показателя снижения плотности в участках поверхности эмали, тончайшие изменения в виде стертости контуров эмалевых призм, расслоение полосок дентина, повышение пористости эмали и появление микротрещин [4].

Таким образом, можно выделить основные факторы риска, приводящие к возникновению трещин — это все факторы, нарушающие структурную целостность зуба. К ним относятся:

- кариес;
- неправильно сформированные полости;
- механическая травма;
- преждевременные окклюзионные контакты;
- температурные напряжения;
- ятрогенные факторы (использование алмазного инструмента в процессе финишной обработки, штифтовые конструкции, активная инструментальная обработка канала, сильная конденсация гуттаперчи в канале при пломбировании, усадка пломбировочного материала при полимеризации);
- депульпированные зубы;
- чрезмерная жевательная нагрузка;
- парафункциональные привычки;
- возрастные изменения;

- вредные привычки;
- анатомические особенности (аномалии прикуса);
- пирсинг — создание прокола в мягких тканях полости рта (язык, губы, щека) с ношением в нем украшений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно обзору литературы и исследованиям трещин твердых тканей зубов, прогноз таких повреждений неблагоприятен и может привести к развитию кариеса и его осложнениям, к переломам зубов. Сохранность жевательной функции зуба и развитие осложнений при трещинах напрямую зависят от вида повреждения и влияют на стоматологический статус пациента. Дальнейшее изучение трещин твердых тканей зубов как в детском, так и во взрослом возрасте является актуальной темой для исследования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Боровский Е.В., Леус П.А., Лебедева Г.К.** Некариозные поражения зубов: клиника и лечение: метод. рекомендации. — М.: ММСИ, 1978. — 16 с.
2. **Верендеева М.А., Костякова Т.В., Лосев А.В.** Практическое применение метода девитальной ампутации при лечении пульпита временных зубов. — В сб. матер. Всерос. научно-практ. конф. «Стоматология XXI века». — Чебоксары, 2015. — С. 9—12.
3. **Волков Е.А.** Разработка, экспериментальное и клиническое обоснование применения минерализующих средств в комплексном лечении больных с патологией твердых тканей зубов: дис. ... д.м.н. — М., 2007. — 193 с.
4. **Гасимова З.В.** Акустическая микроскопия в практике ортодонтии. — *Казанский медицинский журнал*. — 2017; 98 (3): 452—6.
5. **Иванова Л.А.** Клиника и профилактика постлучевых поражений зубов: автореф. дис. ... д.м.н. — М., 1989. — 25 с.
6. **Иванова С.Б.** Диагностика осложненных трещин твердых тканей зубов. Новые методы диагностики и результаты их внедрения в стоматологическую практику. — Труды ЦНИИС, 1991. — С. 218—220.
7. **Иванова С.Б.** Трещины эмали и дентина. Клинико-экспериментальное исследование: автореф. дис. ... к.м.н. — Калинин, 1984. — 24 с.
8. **Калинина Ж.П.** Характеристика основных поверхностных травматических повреждений эмали зубов человека: дис. ... к.м.н. — Омск, 2003. — 153 с.
9. **Костякова Т.В., Пыркина О.В., Лосев А.В.** Целесообразность применения препаратов на основе МТА и гидроокиси кальция при случайном вскрытии пульпы постоянных зубов у детей. — В сб. матер. Всерос. научно-практ. конф. «Стоматология XXI века». — Чебоксары, 2016. — С. 79—84.
10. **Кучумова Е.Д., Бармашева А.А.** Переломы корней (обзор литературы). Часть I. — *Эндодонтия today*. — 2008; 2: 3—11.
11. **Луцкая И.К.** Эстетическая стоматология. Справочное пособие. — М.: Белорусская наука, 2000. — 28 с.
12. **Луцкая И.К.** Пути минимизации последствий полимеризационной усадки композиционных материалов. — *Современная стоматология*. — 2011; 2: 26—9.
13. **Луцкая И.К.** Терапевтическая стоматология: учеб. пособие. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 607 с.
14. **Луцкая И.К., Ничипорович Г.С.** Частота трещин эмали и дентина в постоянных зубах. — *Стоматологический журнал*. — 2006; 2: 87—91.
15. **Максимова О.П.** Окклюзионное редактирование реставрированных зубов. — *Клиническая стоматология*. — 2002; 1: 22—4.
16. **Петрикас А.Ж., Иванова С.Б.** Трещины твердых тканей зубов и их значение в клинической практике. — *Стоматология*. — 1985; 2: 79—82.
17. **Терехова Т.Н., Мельникова Е.И., Минченя О.В., Боровая М.Л.** Травматические повреждения зубов у детей: учеб. метод. пособие. — Минск: БГМУ, 2011. — 11 с.
18. **Трезубов В.Н., Арутюнов С.Д.** Стоматология. — М.: Медицинская книга, 2003. — С. 206—501.
19. **Черченко Н.Н., Самсонов С.В.** Вывихи и переломы зубов. Переломы альвеолярного отростка: учеб. метод. пособие. — Минск: БГМУ, 2013. — С. 11—18.
20. **Шевченко В.К., Мастеро Ю.П.** Контроль трещин эмали и дентина зубов в молодом возрасте. — *Современная стоматология*. — 2001; 1: 20—2.
21. **Шумилович Б.Р., Санеев А.В., Малыхина И.Е., Чертовских А.В.** Морфологические особенности микроструктуры эмали и дентина при их препарировании ротационным инструментом (исследование in vitro). — *Журнал анатомии и гистопатологии*. — 2016; 5 (1): 69—71.
22. **Ярова С.П., Заболотная И.И.** Многоуровневое изучение распространенности трещин эмали зубов. — *Український стоматологічний альманах*. — 2012; 6: 28—31.
23. **Rivera E.M., Walton R.E.** Longitudinal tooth fractures: findings that contribute to complex endodontic diagnoses. — *Endod Topics*. — 2009; 16 (1): 82—111.
24. **Sydney G.B., Barletta F.B., Sydney R.B.** In vitro analysis of heat used in dental bleaching on human dental bleaching on human dental enamel. — *Braz Dent J*. — 2002; 13 (3): 166—9.