

# Вертикальная фрактура корня. Причины, ранняя диагностика и прогноз



*Алексей Болячин,  
частная эндодонтическая практика  
(г. Москва, Российская Федерация)*

## Введение

Вертикальная фрактура корня (ВФК) — это продольная фрактура корня зуба, которая, как правило, начинается от внутренней стенки корневого канала и продолжается на наружную поверхность корня. При этом в процесс могут быть вовлечены как обе поверхности корня, так и одна (фото 2). Это осложнение встречается не так редко, как может показаться на первый взгляд. В исследовании Мортиса вертикальные фрактуры корня были обнаружены в 3,7% случаев из 460 эндодонтически леченых зубов.



Часто среди клиницистов встречается путаница, и за вертикальный перелом корня принимают «треснутый зуб» или «расколотый зуб»\*. Это может привести к недопониманию между разными специалистами, а иногда между стоматологом и пациентом, которому дается слишком оптимистичный или, напротив, слишком удручающий прогноз.

Современная классификация трещин зуба выглядит следующим образом:

1. Трещина эмали.
2. Трещина бугра.
3. Треснутый зуб.
4. Расколотый зуб.
5. Вертикальная трещина корня.

**Треснутый зуб** (синдром треснутого зуба) — это патология, характеризующаяся наличием трещины, которая всегда начинается в пределах коронковой части зуба и распространяется в передне-заднем направлении (фото 1). Хотя это и неполный перелом (перелом по типу зеленой ветки), он имеет тенденцию к распространению в более

\* split tooth — расколотый зуб или продольный перелом зуба

cracked tooth — треснутый зуб

Фото 1. Треснутый зуб. Мезио-дистальное распространение трещины.  
В данном случае корень может быть не затронут

глубокие участки зуба и более апикально, что нередко приводит к поражению корня и раскалыванию зуба (фото 3). Иногда это состояние называют продольным переломом корня. В любом случае его надо отличать от вертикальной фрактуры (перелома) корня.

Как правило, вертикальная фрактура корня является следствием эндодонтического лечения, хотя описаны случаи ее возникновения в интактных зубах (Шу-Фен Йанг и др.).<sup>17</sup> Диагностика вертикальных фрактур корня затруднительна, особенно на раннем этапе, и выявление этой патологии часто становится неожиданностью как для стоматолога, так и для пациента

Темс и др. обследовали 92 зуба, которые были удалены из-за апикального периодонтита и в которых после удаления были диагностированы вертикальные фрактуры корня. Показана разница в точности диагностики, выполняемой стоматологом общей практики и эндодонтистом. Когда лечение проводилось стоматологом общей практики, 66% всех случаев с диагнозом «вертикальная фрактура корня» было пропущено или был поставлен неверный диагноз.

Сложность диагностики объясняется тем, что при вертикальных фрактурах корня жалобы, клиническая и рентгенологическая картина сходны с таковыми при заболеваниях пародонта и апикальном периодонтите (Темс и др.).<sup>10, 11, 12</sup> Иногда неправильная диагностика служит причиной повторного эндодонтического лечения, что абсолютно бесполезно и приводит к неудаче. И только если с момента возникновения трещины или перелома проходит достаточно много времени, возникает типичная рентгенологическая картина, хотя прогноз при этом уже неблагоприятный.

### Причины возникновения

Среди этиологических факторов выделяют следующие:

1. Травма зуба.
2. Истончение дентина во время эндодонтического лечения или во время подготовки корневого канала под штифт или вкладку, что значительно уменьшает прочностные характеристики корня.
3. Неадекватное (чрезмерное) усилие, прикладываемое к спредеру или плагеру во время уплотнения гуттаперчи.
4. Неадекватное (чрезмерное) усилие, прикладываемое к эндоканальной конструкции (штифту, вкладке) во время фиксации в корневом канале.

Наиболее часто вертикальным фрактурам корня подвержены вторые верхние премоляры и передние корни нижних моляров: от 81 до 84% всех зубов (Темс,<sup>10, 11, 12</sup> Тестори и др.,<sup>13</sup> Гер и др.,<sup>3</sup> Стюарт). Этот факт был объяснен лабораторными исследованиями Росена и др.<sup>9</sup> Исследователи обнаружили, что одним из основополагающих факторов является небольшой мезио-дистальный размер корня. Такие характеристики имеют премоляры, передние корни нижних и медиальные щечные корни верхних моляров.

Фусс и др.,<sup>1,2</sup> анализируя причины возникновения вертикальных фрактур корня в 154 зубах, в которых проводилось эндодонтическое лечение, показали, что 95 (61,7%) из них были восстановлены активными, вкручивающими штифтами типа Дентатус. Видимо, имеет значение и то, на какую глубину зафиксирована конструкция. В 66 случаях штифт заканчивался в устьевой трети корневого канала, что создавало дополнительную боковую нагрузку. Аналогичные данные получили Соренс и др., Торб-

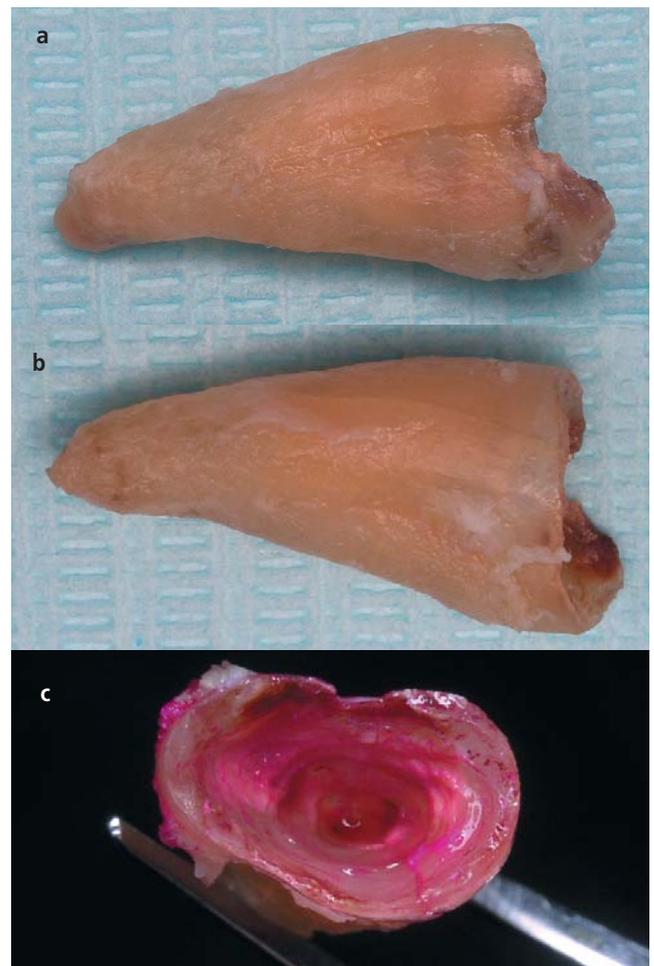


Фото 2. а) Зуб 23. Трещина, распространяющаяся в переднезаднем направлении, что не совсем типично для вертикальной фрактуры корня; б) в процесс вовлечены обе поверхности корня. Регенерация в данном случае невозможна; в) трещина прокрашена кариес-маркером на основе пропиленгликоля

дзорнер и др.,<sup>14</sup> что позволяет сделать вывод, что длинные штифты более предпочтительны, чем короткие.

Более важным фактором является то усилие, которое прикладывается во время установки и цемнтирования штифта. Темс исследовал ятрогенные причины возникновения вертикальных фрактур корня, в результате чего был сде-



Фото 3. а) Зуб 15. На момент обращения пациентка жаловалась на боль при накусывании;  
 б) после удаления реставрации;  
 в) расколотый зуб, или продольный перелом зуба. Полное расхождение отломков коронковой части и корня.

лан вывод, что чрезмерная сила и давление на конструкцию во время ее установки является одной из причин возникновения осложнений.

Следует учитывать и время, прошедшее с момента лечения или перелечивания до появления признаков и симптомов, ведущих к удалению зуба. По данным Фусса и др.,<sup>1,2</sup> 50% зубов удаляется в срок от 1 до 5 лет после эндодонтического лечения или перелечивания. 18,8% зубов были удалены в течение первого года, а после 5 лет было удалено 28,5% зубов. Это отличается от данных, полученных Тестором и др., которые исследовали 36 зубов, удаленных из-за наличия вертикальных фрактур корня. В среднем с момента лечения до момента постановки диагноза проходило 10 лет. Временной фактор следует обязательно учитывать, так как прогноз последующего лечения будет зависеть и от количества костной ткани, оставшейся после удаления зуба с вертикальной фрактурой корня. Чем больше времени проходит с момента возникновения трещины до момента удаления зуба, тем более выражена деструкция кости, что может негативно влиять на последующее протезирование.

Помимо этого, было отмечено, что наиболее часто вертикальные фрактуры корня встречаются у пациентов в возрасте от 45 до 60 лет. В исследовании Гера и др.<sup>3</sup> средний возраст пациентов составлял 40-50 лет. В нашей практике мы встречались с более молодыми пациентами.

Влияет ли тип окончательной реставрации и время покрытия зуба коронкой на возникновение вертикальных фрактур корня?

Не было обнаружено взаимосвязи между временем, прошедшим с момента финальной реставрации (покрытием зуба коронкой) и его удалением (Фусс и др.,<sup>1,2</sup> Темс и др.,<sup>10, 11, 12</sup> Вите). Следовательно, покрытие зуба коронкой или выполнение другой не прямой реставрации не предотвращает возникновения вертикальных фрактур корня, так как трещина возникает на более раннем этапе.

Еще одним фактором, ведущим к возникновению вертикальных фрактур корня, является чрезмерная (неадекватная) сила, прикладываемая к спредеру или плагеру во время конденсации гуттаперчи. Механизм распределения сил при конденсации гуттаперчи был детально описан Питтсом и др.<sup>8</sup> Их исследования показали, что для возникновения вертикальных фрактур корня верхнего центрального резца необходимо приложить силу в 7,2 кг. Чем менее массивен корень, тем меньшее усилие вызывает трещину корня. В экспериментальном исследовании Холкомба и др.,<sup>5</sup> 13% всех фрактур возникало при силе менее 3,5 кг. Мейстер и др.<sup>6, 7</sup> доказали,

что причиной возникновения вертикальных фрактур корня в 32 исследуемых ими зубах в 84% случаев послужила чрезмерная сила, прикладываемая к спредеру во время латеральной конденсации.

Но как оценить это клиницисту во время работы? Харвей и др.<sup>4</sup> показали, что средняя сила, применяемая во время латеральной конденсации 8 эндодонтистами, составляла от 1 до 3 кг. Служит ли это доказательством того, что латеральная конденсация является предрасполагающим фактором при возникновении вертикальных фрактур корня?

Большое значение имеет тип используемого спредера. Стальные инструменты являются более жесткими по сравнению с никельтитановыми (фото 4), а при увеличении размера инструмента его жесткость увеличивается. Следует полностью исключить применение ручных спредеров, создающих чрезмерное напряжение при конденсации. Пальцевые никельтитановые спредеры обладают несомненным преимуществом и более предпочтительны по сравнению с остальными. Эта разница особенно выражена при работе в искривленных каналах.

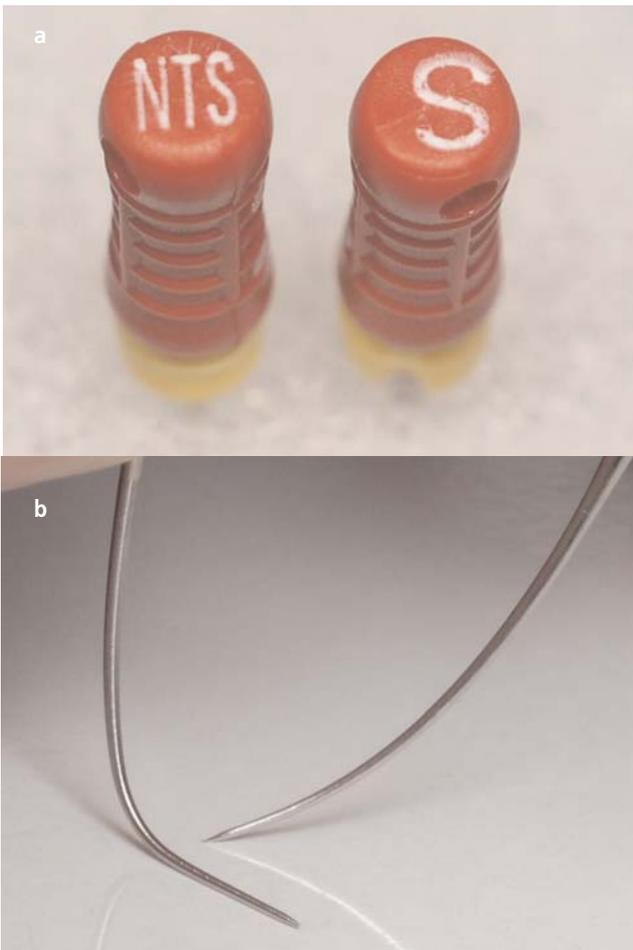


Фото 4. а) Пальцевой никельтитановый и стальной спредеры; б) при одинаковом диаметре и конусности стальной спредер (справа) более жесткий

Для продвижения NiTi спредера на длину, короче рабочей на 3 мм, необходимо приложить усилие в 1,6 кг. Для введения на эту же длину стального инструмента — 2,4 кг (Смидт и др.). Похожие результаты недавно были получены Пиле и др.

Следовательно, нельзя однозначно утверждать, является ли латеральная конденсация предрасполагающим фактором или нет. Но этот фактор обязательно будет работать при наличии других дополнительных факторов.

Очень важным моментом является толщина оставшегося после препарирования дентина и особенно локальное, неравномерное истончение одной из стенок корня (фото 5). Вилкоккс и др. определили, как влияет толщина оставшегося после препарирования дентина на возникновение вертикальных фрактур корня в верхних резцах при нагрузке на спредер в 3,3 кг. При истончении дентина на 20–30% от первоначальной толщины фрактуры не происходило. Убыль дентина на 40% вызывала вертикальные фрактуры корней в 5 резцах, а убыль на 50% — в 7 резцах.

### Жалобы и диагностика

Пациент с вертикальной фрактурой корня может предъявлять жалобы на дискомфорт и боль при накусывании, припухлость, наличие свища, небольшую подвижность зуба.

Если перелом происходит во время уплотнения гуттаперчи, как правило, стоматолог слышит характерной щелчок, что может сопровождаться болью, несмотря на анестезию. Этот звук следует отличать от звука, который возникает в момент соскакивания спредера с уступа или какой-либо неровности на стенке корневого канала

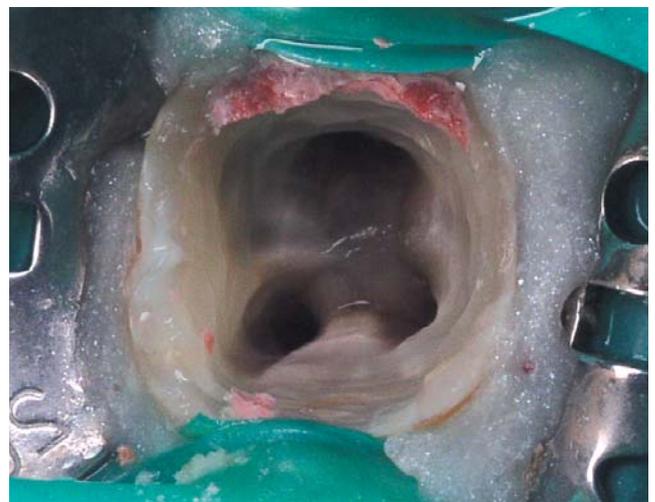


Фото 5. Значительная убыль дентина в процессе препарирования может служить одной из причин вертикальной фрактуры корня

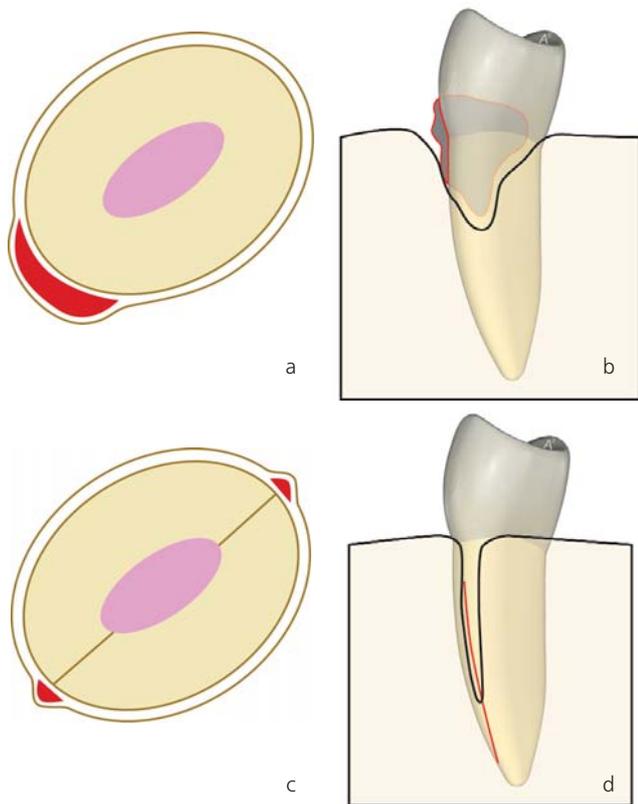


Рис 1. Схема образования пародонтального кармана при пародонтите (а) и вертикальной фрактуре корня (б). При пародонтите пародонтальный карман широкий и неглубокий. При вертикальной фрактуре корня — узкий и глубокий. Характерная рентгенологическая картина. Деструкция, распространяющаяся вдоль поверхности корня

ла. В этот момент из устья корневого канала или на спредере может появиться кровь, а количество вводимых дополнительных гуттаперчевых штифтов увеличивается. Если на этом этапе выполнить рентгенографию, то никаких изменений, как правило, не обнаруживается.

При постановке диагноза следует учитывать 3 наиболее характерных признака:

- изолированный (узкий) пародонтальный карман;
- коронально расположенный свищевой ход;
- характерная (в виде ореола) деструкция костной ткани на рентгенограмме.

Патогенез вертикальной трещины корня подробно описан Велтоном и др.<sup>16</sup> Было показано, что деструкция тканей пародонта и кости, образование пародонтального кармана вызваны выходом микроорганизмов по всей линии трещины или перелома, что объясняет характерную клиническую картину (рис. 1).

Пародонтальный карман при вертикальной фрактуре корня отличается от такового при заболеваниях пародонта. Встречается он достаточно часто — по данным Темса и др.,<sup>10, 11, 12</sup> в 67% случаев. Как правило, пародонтальный карман при этом глубокий и узкий, то есть при зондировании зубо-десенной бороздки чуть дистальнее или мезиальнее патология не определяется (фото 6). Ширина в среднем составляет от 1 до 2 мм. Располагаться пародонтальный карман может как вестибулярно, так и орально, а иногда и с обеих сторон.

Следующий характерный признак — свищевой ход, который, в отличие от свищевого хода при апикальном периодонтите, расположен близко к десенному краю (фото 7). По данным Темсе и др.,<sup>10, 11, 12</sup> свищевой ход, расположенный близко к коронке зуба, встречается в 35% случаев.

Дополнительным диагностическим методом является рентгенография. Если рентгенография проводится сразу же после возникновения вертикальной фрактуры корня (появившейся, например, в процессе obturation), то рентгенологические признаки фрактуры, как правило, от-

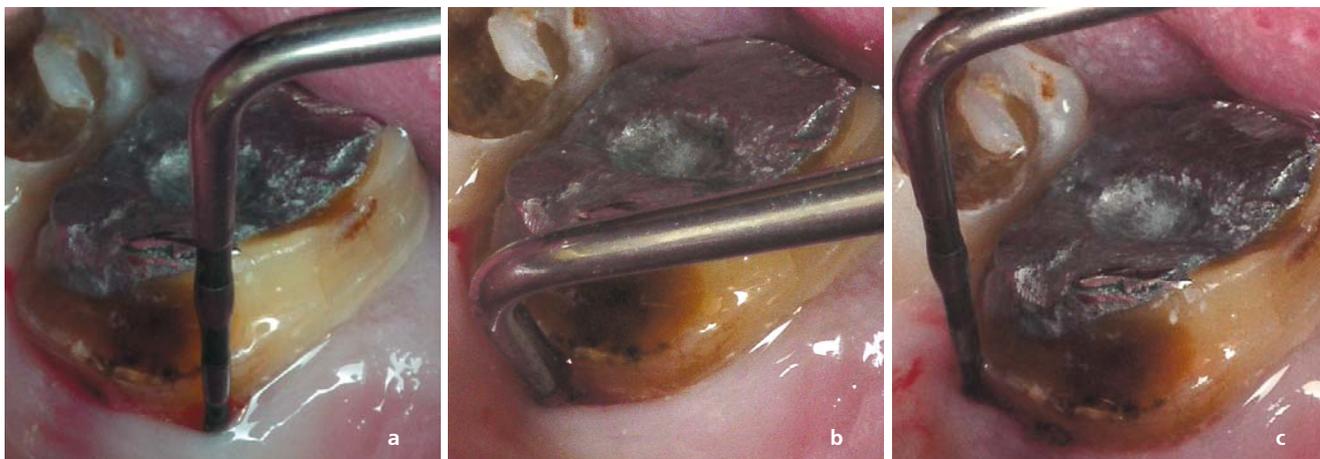


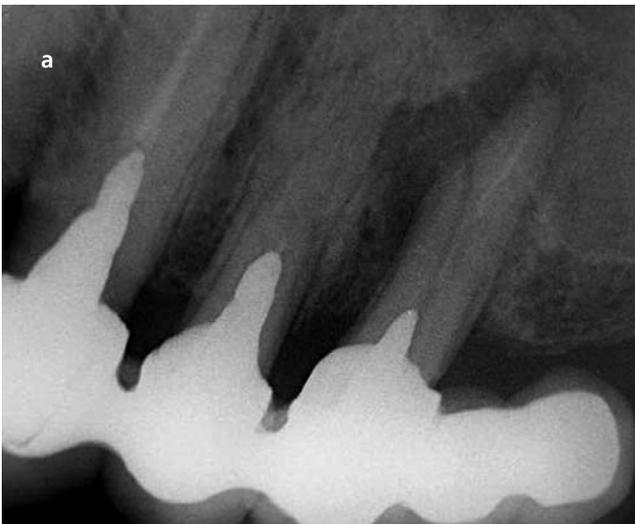
Фото 6. Исследование пародонтального кармана зуба 36 с диагнозом вертикальная фрактура корня с помощью зонда: а) нормальная глубина; б) смещение инструмента на несколько миллиметров дистально позволяет обнаружить узкий (1 мм) и глубокий пародонтальный карман; в) нормальная глубина



Фото 7. Зуб 23. Гуттаперча, введенная в коронально расположенный свищевой ход



Фото 9. Зуб 23. Диагностирована вертикальная фрактура. Вовлечение в процесс коронковой части корня привело к вертикальной убыли костной ткани альвеолы. Гуттаперча введена в коронально расположенный свищевой ход



Снимок предоставлен Д. Рогатцкиным

Фото 8. а, б) Рентгенологическая картина при значительном смещении отломков

сутствуют. Иногда можно обнаружить тень, идущую параллельно пломбирочному материалу, или, еще реже, — нетипичный выход силера на боковую поверхность корня.

При значительном расхождении двух сегментов корня рентгенологическая картина очевидна и затруднений в постановке диагноза не возникает (фото 8). По данным Мейстера и др.,<sup>6,7</sup> смещение фрагментов встречается лишь в 3% случаев.

Когда в патологический процесс вовлечена коронковая часть корня, это ведет к потере кости, схожей с таковой при пародонтите, и аналогичной картине на рентгенограмме (фото 9).

Чаще всего наблюдается деструкция кости в виде ореола или распространяющаяся вдоль поверхности корня (фото 10).

Если с момента возникновения вертикальной фрактуры корня проходит значительное время, то разрежение напоминает по форме «грушу» (рис. 2). В 12% случаев какие-либо рентгенологические

признаки отсутствуют (Темсе и др.).<sup>10, 11, 12</sup>

Таким образом, при постановке диагноза и при планировании реставрации следует учитывать все признаки и проявлять осторожность.

Большей частью всех переломов являются полные переломы, то есть такие, кото-

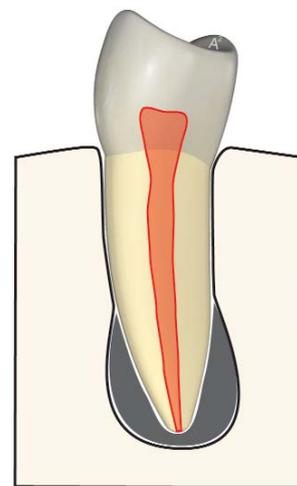


Рис 2. Деструкция кости в виде «груши»



Фото 10. а,б) Характерная рентгенологическая картина. Деструкция, распространяющаяся вдоль поверхности корня

рые проходят от одной поверхности корня до другой. Восстановление при этом невозможно вне зависимости от вида лечения (Велтон и др., 1984).<sup>16</sup> В случаях однокорневых зубов при подтверждении диагноза показано удаление зуба. В верхних молярах проводят ампутацию корня, в нижних — гемисекцию, при условии, что коронковая часть в процесс не вовлечена.

### Заключение

Штифтовые конструкции не укрепляют корень зуба. Напротив, подготовка канала к фиксации вкладки или штифта ослабляет ткани зуба, а ошибки при их установке могут сами по себе вызывать вертикальные фрактуры корня.

Покрытие зуба коронкой или изготовление какой-либо иной конструкции (накладки) не предотвращает возникновение вертикальной фрактуры корня, так как к этому моменту она уже существует.

Для профилактики возникновения вертикальной фрактуры корня необходимо следовать следующим рекомендациям:

1. Избегать чрезмерного препарирования корневого канала, в том числе и при его подготовке к установке штифтовой конструкции.
2. Избегать локального истончения стенок.
3. Исключить чрезмерное давление и напряжение во время уплотнения гуттаперчи.
4. Исключить давление во время установки любой эндоканальной конструкции.

### Литература

1. Fuss Z, Lustig J, Tamse A. An Evaluation of Endodontically Treated Vertical Root Fractured Teeth: Impact of Operative Procedures. *J Endodon* 2001; 27:46-5.
2. Fuss Z, Lustig J, Tamse A. Prevalence of vertical root fractures in extracted endodontically treated teeth. *Int Endod J* 1999; 32:283-6.
3. Gher ME, Dunlap RM, Anderson MH, et al. Clinical survey of fractured teeth. *J Am Dent Assoc* 1987; 174-177.
4. Harvey TE, White JT, Leeb JJ. Lateral condensation stress in root canals. *J Endodon* 1981; 7:151-5.
5. Holcomb J, Pitts D, Nicholls JJ. Further investigation of spreader loads required to cause root fracture during lateral condensation. *J Endodon* 1987; 13:277-84.
6. Meister F Jr, Lommel TJ, Gerstein H. Diagnosis and possible causes of vertical root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1980;49: 243-253.
7. Meister F Jr, Lommel TJ, Gerstein H et al. An additional clinical observation in two cases of vertical root fracture. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981;52: 91-96.
8. Pitts DL, Natkin E. Diagnosis and treatment of vertical root fractures. *J Endod* 1983;9: 338-346.
9. Rosen H, Partida-Rivera M. Iatrogenic fracture of roots reinforced with cervical collar. *Oper Dent* 1986; 11:46-50.
10. Tamse A. Iatrogenic vertical root fractures in endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4:190-196.
11. Tamse A, Zilburg I, Halpern J. Vertical root fractures in adjacent maxillary premolars: an endodontic-prosthetic perplexity. *Int Endod J* 1998; 131:127-32.
12. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertical fractured teeth. *J Endodon* 1999;7:506-8.
13. Testori T, Badino M, Castagnola M. Vertical root fractures in endodontically treated teeth: a clinical survey of 36 cases. *J Endod* 1993; 19:87-90.
14. Torbjorner A, Karlsson S, Ödman PA. Survival rate and failure characteristics of two post designs. *J Prosthet Dent* 1995; 73:439-44.
15. Vire DE. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. *J Endodon* 1991; 17:338-42.
16. Walton RE, Michelich RJ, Smith NG. The histopathogenesis of vertical root fractures. *J Endod* 1984; 10:48-56.
17. Yang S-F, Rivera E, Walton RE. Vertical root fracture in nonendodontically treated teeth. *J Endod* 1995; 21:337-339.