

Фрактуры эндодонтических инструментов (научный обзор)

В.Л. КУКУШКИН*, к.м.н., доц., зав. кафедрой

Е.А. КУКУШКИНА*, к.м.н., асс.

М.В. СМИРНИЦКАЯ**, к.м.н., асс.

*Кафедра терапевтической стоматологии

**Кафедра стоматологии ФПК ППС

ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия»

Fractures of endodontics tools (a scientific review)

V.L. KUKUSHKIN, E.A. KUKUSHKINA, M.V. SMIRNITSKAYA



В.Л. КУКУШКИН



Е.А. КУКУШКИНА



М.В. СМИРНИЦКАЯ

Резюме: В обзоре представлены история вопроса, данные по эпидемиологии фрактур различных типов эндодонтического инструментария. Указаны наиболее потенциально опасные инструменты, описана клиника данного осложнения, а также врачебная тактика и методы извлечения отломка в зависимости от уровня расположения в канале. Приведена врачебная тактика при невозможности извлечения отломка. Перечислены основные правила предупреждения фрактур, связанных с инструментальной обработкой каналов. Переломы эндоинструментария проще предотвратить, чем лечить, поэтому оптимальной тактикой безопасности является отношение к любым эндоинструментам как к одноразовым.

Ключевые слова: фрактуры эндодонтических инструментов, методы извлечения отломка из канала, виды эндодонтических инструментов, факторы безопасности в эндодонтии, одноразовые эндодонтические инструменты.

Abstract: In the review the historical background, the data on epidemiology of fractures of various types endodontics toolkit are presented. Most potentially dangerous tools are specified, the clinic of the given complication, and also medical tactics and methods of extraction depending on arrangement level fragment in the channel is described. Medical tactics is resulted at impossibility of fragment extraction. The basic rules for preventing fracture associated with instrumentation channels are given. Fractures of the endo-tool are easier to prevent than to treat, so the best tactic is to consider any endodontic instruments as single-use.

Key words: fractures of endodontics tools, methods of fragment extraction from the channel, types of endodontic instruments, safety factors in endodontics, disposable endodontic instruments.

Одним из важных этапов лечения пульпита и апикального периодонтита является инструментальная обработка корневых каналов (КК) зуба. Она включает в себя удаление инфицированных мягких тканей (пульпы или ее распада) из просвета канала, прохождение его до верхушечного отверстия с удалением слоя наиболее инфицированного пристеночного дентина и придание КК конусообразной формы для последующей качественной obturации [7, 12, 15].

Понимание необходимости данного этапа лечения пришло к стоматологам не сразу. Первыми об удалении из пульпарной камеры зуба некротизированных тканей как субстрата для размножения болезнетворных

микроорганизмов сообщили Hunter W., Orban B. и др. [19, 21]. Первые ручные металлические инструменты для этих целей были описаны в конце XIX века. Одним из пионеров создания специального эндодонтического инструментария можно считать Maunard E., который в 1894 году изготовил из струны пианино прототип современного пульпэкстрактора [19]. Надо полагать, в это же время врачи столкнулись и со случаями отлома инструмента. Стоит добавить, что именно пульпэкстрактор в силу особенностей изготовления и строения является в этом плане самым опасным инструментом. Тогда же были сформулированы основные правила его безопасного применения:

1. Пульпэкстрактор можно вводить только в прямую широкую часть канала (обычно 2/3 длины) без сопротивления о стенки, что допускает его свободное вращение вокруг собственной оси.

2. Инструмент должен иметь достаточную толщину, чтобы захватывать пульпу, не касаясь стенок КК.

3. Нельзя использовать пульпэкстрактор при видимой рентгенологической облитерации канала [7, 12, 19, 23].

Дальнейший прогресс в эндодонтии связан с появлением режущих инструментов из углеродистой, а затем нержавеющей стали. Классическими представителями этой группы являлись дрельборы, а также корневые рашпили и буравы (Н-файлы), стоящие на втором месте по частоте отлома после пульпэкстракторов [3, 6, 15]. Необходимо отметить, что это связано с использованием их для экстирпации пульпы. В целом, современной тенденцией является исключение пульпэкстракторов и корневых рашпилей из повседневной практики эндодонтиста [15, 17, 18, 28].

В настоящее время самыми распространенными являются режущие эндодонтические инструменты, изготовленные из нержавеющей стали (К-примеры, К- и Н-файлы). Эти ручные файлы служат основой исторически первой (европейской) методики обработки канала Step back («шаг назад») [4, 7, 12, 21].

Другая, более поздняя технология, – Crown down (от коронки вниз) – разработана на американском континенте и основана на использовании машинных (ротационных) инструментов типа Profile, GT-Rotary file, ProTaper (Dentsply/Maillefer, Швейцария), изготовленных из никель-титанового (Ni-Ti) сплава. Данный сплав характеризуется такими важными для клинициста свойствами, как гибкость, эластичность и прочность [1, 5, 8]. Однако, несмотря на многочисленные заявления фирм-изготовителей о том, что Ni-Ti-файлы ввиду указанных свойств практически не ломаются, повседневная практика свидетельствует об обратном [7, 10, 23]. При многократном использовании любого инструмента развивается известное в технике явление «усталости» металла, а значит, возможность его деформации и отлома [3, 13, 15].

До сих пор нет убедительных данных, какая из выше-названных методик более опасна в плане фрактур. Важными преимуществами машинной обработки КК считают сокращение временных затрат, а также отсутствие проталкивания дентинной стружки к апексу и в периодонт. Это гарантирует врача от серьезного осложнения – создания дентинной пробки и утраты рабочей длины КК. Но отсутствие прямого тактильного контакта с инструментом увеличивает риск отлома [15, 18].

Важно также отметить, что технология Crown down не является чисто машинной. Она невозможна без предварительного создания ручными файлами направляющей «ковровой дорожки» для ротационных инструментов. Как подчеркивают ведущие эндодонтисты мира, не важно, по какой из этих методик врач очищает и формирует канал. Главное – соблюдение биологических и механических принципов обработки, которые гарантируют безопасность и последующее качественное пломбирование [1, 2, 6, 9, 15, 19, 22].

Во время подготовки канала даже у опытных врачей иногда происходят переломы эндоинструментов. По данным литературы, это осложнение встречается достаточно часто (до 20%) [4, 5, 7, 13, 18, 21, 23, 25].

Существуют две непосредственные причины фрактуры инструмента:

1) циклическая нагрузка (попеременное сжатие и растяжение при вращении), которая накапливается постепенно;

2) торсионная нагрузка, то есть одномоментное превышение допустимого момента вращения (торка) [7, 8, 16, 23, 24].

Если проанализировать предрасполагающие к поломке факторы, то их можно классифицировать следующим образом:

1. Не зависящие от врача:
 - сложная анатомия канала.
2. Ошибки врача на этапе подготовки к работе:
 - неправильно сформирован эндодонтический доступ.
3. Ошибки, непосредственно приводящие к поломке:
 - неправильно выбрана скорость вращения;
 - чрезмерное давление на инструмент;
 - нарушение последовательности применения инструментов;
 - работа в заблокированном канале;
 - использование поврежденного инструмента;
 - неправильно выбранная тактика или ошибка при попытке извлечения заклинившего инструмента из канала;
 - неправильная стерилизация файлов, приводящая к их коррозии;
 - несоблюдение сроков эксплуатации инструментов [2, 5, 10, 15, 22, 26].

Если фрактура произошла, пациенту необходимо сообщить о наличии фрагмента в канале и о том, как это может повлиять на конечный результат лечения. Информацию нужно преподнести так, чтобы не испугать пациента. В связи с этим эндодонтисты часто называют сломанный файл «отделившимся» инструментом [6, 10].

Для обнаружения отломка в настоящее время применяют оптические системы (налобные бинокулярные лупы, операционные микроскопы). Оптика в сочетании с мощной подсветкой существенно облегчает работу врача по определению уровня расположения фрагмента (особенно, когда невозможна рентгенография – при беременности, сильном рвотном рефлекс). Вторым, не менее важным, моментом является визуальный контроль на всех этапах удаления (опиливание дентина в глубине канала, фиксация извлекающей микротрубки или щипцов на отломке) [10, 14, 20].

Для обеспечения захвата и извлечения отломка в настоящее время предложен ряд инструментов и устройств (экстрактор Masseran, Medidenta Co.; набор микротрубок Ruddle IRS; щипцы Steiglitz с узкими щечками) [2, 6, 10].

Для опиливания дентина вокруг отломка применяют специальные трепан-боры, рабочая часть которых представляет собой полый цилиндр с режущей кромкой, например, система Meitrac (Meisinger, Германия). Однако необходимо подчеркнуть, что подобные боры позволяют работать только в устьевой и изредка в срединной трети широких каналов. При фрактуре в апикальной трети риск применения этих боров резко возрастает, так как диаметр трепана соизмерим с диаметром самого корня в этом участке [5, 6, 12].

Набор Cancellier kit состоит из серии полых трубочек, которые одевают на длинную рукоятку. Трубочки подбирают по размеру сломанного инструмента. Цианакрилатный цемент (суперклей) используют, чтобы склеить трубочку и отломок перед его удалением. Для ускорения затвердевания клея можно использовать

метакрилатный мономер. Размер перекрытия (в среднем 1-3 мм) и плотность прилегания – главные факторы для получения хорошей адгезии. Для затвердевания адгезива в среднем требуется 5 мин. [14, 20, 29].

В качестве менее дорогостоящей альтернативы системе Cancellier можно использовать одноразовые насадки Endo-Eze (Ultradent, США) с композитом химического отверждения в качестве клея [13, 14].

К наиболее эффективному способу удаления в настоящее время относят применение ультразвуковых скалеров с насадками, работающими в «сухом» режиме и способными расшатать заклиненный в dentine отломок (например, фирмы EMS, Швейцария с насадками RT1, RT2, RT3). Однако ни один из описанных выше способов извлечения отломков не является абсолютно эффективным и безопасным [6, 10, 12, 17, 24].

В случае безуспешности попыток извлечения одним из вариантов врачебной тактики может быть прохождение канала рядом с отломком. На отдаленный прогноз в этом случае влияют состояние зуба до перелома и локализация фрагмента. Если речь идет о депульпировании интактного зуба (или лечении начального пульпита), то прогноз лучше, чем при переломе в зубе с деструктивными изменениями в периодонте (или при некрозе пульпы). Если отлом произошел в апикальной трети КК, то вероятность включения фрагмента в состав корневой пломбы выше, а значит, прогноз лучше. Современные эндофайлы хорошо противостоят коррозии и их можно включать в корневую пломбу. Отдаленный результат зависит от того, насколько хорошо канал будет запломбирован вокруг сломанного инструмента [11, 15, 23].

Наиболее безопасным методом при невозможности удаления сломанного инструмента является попытка пройти вдоль него файлом № 10 после размягчения дентина с помощью ЭДТА. Для введения достаточного количества ЭДТА необходимо расширить канал до сломанного сегмента с помощью файлов или боров Gates-Glidden. Перед использованием ЭДТА нужно высушить КК бумажными штифтами, чтобы полностью удалить гипохлорит натрия. ЭДТА является слабой кислотой, и наличие любого сильного основания нарушает pH, делая ее неэффективной. Прежде всего, комплекс нужно оставить в КК на 5 мин. Файл №10 со слегка согнутым кончиком вводят в КК и с легким апикальным усилием вращают на четверть оборота, пока кончик не попадет в небольшое пространство между стенкой КК и сломанным инструментом. Постепенно расширяя это пространство, файлом №10 можно пройти вдоль сломанного инструмента. Далее берут новый файл №10 и кусачками укорачивают его вершину на 1 мм. Удаление вершины файла делает рабочую часть инструмента по диаметру равным файлу №15, при этом сохраняется гибкость файла №10. Удаление острого кончика также уменьшает опасность латеральной перфорации канала. Если этот инструмент проходит на рабочую длину, то для расширения пространства вокруг отломка можно использовать файл №15. Для прохождения нельзя использовать файл большего диаметра, так как можно вызвать значительное искажение формы канала. Когда файл достигнет рабочей длины, можно выполнить пломбирование КК гуттаперчу [6, 8, 13].

Прогноз для зубов с неизвлекаемыми отломками зависит от нескольких факторов. Если инструмент сломан в апикальной трети КК, то прогноз может быть достаточно хорошим, особенно если фрагмент можно обойти и

конденсировать вокруг него гуттаперчу. При переломе инструмента в средней трети КК и наличии незапломбированного апикального пространства прогноз будет намного хуже. Если перелом происходит в корне с двумя каналами и второй остается проходимым, то при общем апикальном отверстии имеется шанс на успех. Если в отдаленные сроки развивается апикальное поражение и к участку можно подойти хирургически, то лучше выполнить ретроградное пломбирование [6, 7, 13, 19].

Альтернативой является также эндодонтическая хирургия (зубосохраняющие операции) либо использование импрегнационных методов обработки КК с находящимся в нем отломком (депофорез гидроокиси меди-кальция по А. Кнаппвост, электрофорез препаратов йода) [2, 7, 10]. Необходимо заметить, что применявшиеся ранее классические импрегнационные методы (резорцин-формалиновый, метод серебрения) в том виде, в каком они были описаны авторами, сейчас уже не используют. Однако в арсенале эндодонтии остаются импрегнирующие пасты (содержащие формальдегид), о чем свидетельствуют каталоги ведущих производителей («Форфенан» фирмы «Септодонт», «Форедент» фирмы «Спофа денталь» и т. п.). Обоснованием их сегодняшнего использования является мощная бактерицидная активность, позволяющая в ряде случаев предотвратить инфицирование канала, а значит и появление (или прогрессирование имеющегося) деструктивного процесса в периодонте [2, 3, 7].

Если отлом инструмента происходит за апикальным отверстием, то его нужно удалить. Каждый раз при сжатии зубов выступающий фрагмент будет действовать как механический раздражитель. Апикальную треть корня обнажают хирургическим путем. Удаляя кость, врач должен быть осторожным, чтобы не срезать бором выступающий через апикальное отверстие файл. Если сломанный инструмент виден, то его иногда можно протолкнуть обратно в канал и захватить ортоградно кровоостанавливающим зажимом или с помощью тонкого файла Хедстрема. Если его нельзя продвинуть обратно в канал, то попытка удалить его через верхушку не следует. Этому обычно мешает конусообразная форма инструмента. На губной поверхности верхушки корня круглым бором №1 создают щелевидный доступ к отломку. Когда его поверхность в апикальной части становится видна, его сгибают лабиально и у основания препарирования обрезают круглым бором №1. Верхушку корня зуба резецируют, формируют щелевидную полость и пломбируют амальгамой. Вокруг фрагмента, оставшегося в канале, через коронковый доступ можно конденсировать гуттаперчу [2, 6, 13, 15, 27].

Иногда при неправильном определении рабочей длины отломок инструмента застревает в периапикальной области и остается в кости. Также возможно выталкивание сломанного фрагмента из КК в периапикальную область при прохождении вдоль него другим инструментом или при конденсации пломбировочного материала. Если хирургическое вмешательство в периапикальной области возможно, то инструмент можно извлечь во время кюретажа. Ортоградное пломбирование КК нужно выполнять до кюретажа. Если качество пломбы в КК сомнительное, то во время хирургического вмешательства нужно выполнить ретроградное пломбирование. Если сломанный инструмент вышел за верхушку корня, где хирургическое вмешательство не рекомендуется, то его можно оставить на месте. Фрагмент действует

как инородное тело и инкапсулируется фиброзной тканью. Пациенту в этом случае нужно рекомендовать регулярно проходить контрольное рентгенологическое обследование [13, 15].

Правила предупреждения фрактур, связанных с инструментальной обработкой каналов, достаточно просты:

1. Не превышать технологический лимит работы эндодонтического инструментария (обычно 10-15 циклов стерилизации, или 15 обработанных каналов).
2. Перед началом работы необходимо внимательно, с помощью лупы осмотреть все файлы и отбраковать те, которые имеют раскрутку или деформацию рабочей части, а также пятна коррозии.
3. Перед введением инструмента в КК нанести на его рабочую часть лубрикант (обычно ЭДТА-содержащий гель типа RC-Prep).

4. При работе в КК не прилагать чрезмерных усилий, скорее «упрашивать» инструмент работать; не форсировать обработку, перескакивая через номера (например, от 15 сразу к 25) [1, 2, 6, 7, 12].

Таким образом, переломы эндоинструментария проще предотвратить, чем лечить. Актуальным можно считать мнение одного из ведущих американских специалистов в области эндодонтии Раддла К. о том, что оптимальной тактикой безопасности является отношение к любым эндоинструментам как к одноразовым [6].

Поступила 03.11.2012

*Координаты для связи с авторами:
672090, г. Чита, ул. Горького, д. 39а
Читинская государственная медицинская академия
Кафедра терапевтической стоматологии*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антанян А. А. Эндодонтия: вопросы и ответы // Эндодонтия today. 2007. №1. С. 70-71. Antanjan A. A. Endodontija: voprosy i otvety // Endodontija today. 2007. №1. С. 70-71.
2. Бир Р., Бауман М., Ким С. Эндодонтология / пер. с англ. под общ. ред. проф. Т.Ф. Виноградовой. – М.: МЕДпресс-информ, 2010. – 368 с. Bir R., Bauman M., Kim S. Endodontologija / per. s angl. pod obshch. red. prof. T.F. Vinogradovoj. – М.: MEDpress-inform, 2010. – 368 s.
3. Боровский Е. В. Ошибки эндодонтического лечения зубов // Клиническая стоматология. 2003. №2. С. 44-47. Borovskij E. V. Oshibki endodonticheskogo lechenija zubov // Klinicheskaja stomatologija. 2003. №2. S. 44-47.
4. Боровский Е. В. Состояние эндодонтии в цифрах и фактах // Клиническая стоматология. 2003. №1. С. 38-40. Borovskij E. V. Sostojanie endodontii v cifrah i faktah // Klinicheskaja stomatologija. 2003. №1. S. 38-40.
5. Жохова Н. С. Ошибки и осложнения эндодонтического лечения и пути их устранения: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2002. – 36 с. Zhohova N. S. Oshibki i oslozhnenija endodonticheskogo lechenija i puti ih ustranenija: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. – М., 2002. – 36 s.
6. Козн С., Бернс Р. Эндодонтия / пер. с англ. под общ. ред. проф. А.М. Соловьевой. 8 изд., перераб. и доп. – М.: ИД STBOOK, 2007. – 1022 с. Koen S., Berns R. Endodontija / per. s angl. pod obw. red. prof. A.M. Solov'evoj. 8 izd., pererab. i dop. – М.: ID STBOOK, 2007. – 1022 s.
7. Мамедова Л. А. Ошибки и осложнения в эндодонтии. – Н. Новгород: НГМУ, 2006. – 48 с. Mamedova L. A. Oshibki i oslozhnenija v endodontii. – N. Novgorod: NGMU, 2006. – 48 s.
8. Маунс Р.Э. Перелом никель-титанового инструмента в корневых каналах и тактика лечения: клинический случай // Эндодонтия today. 2003. №1-2. Т. 3. С. 57-59. Mauns R. E. Perelom nikel'-titanovogo instrumenta v kornevyh kanalakh i taktika lechenija: klinicheskij sluchaj // Endodontija today. 2003. №1-2. T. 3. S. 57-59.
9. Митронин А. В. Комплексное лечение и реабилитация больных с деструктивными формами хронического периодонтита: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2004. – 50 с. Mitronin A. V. Kompleksnoe lechenie i rehabilitacija bol'nyh s destruktivnymi formami hronicheskogo periodontita: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. – М., 2004. – 50 s.
10. Митронин А. В. Применение эндодонтических систем для извлечения отломков стержневых эндодонтических инструментов из корневых каналов // Эндодонтия today. 2007. №1. С. 52-54. Mitronin A. V. Primenenie endodonticheskikh sistem dlja izvlechenija otlomkov sterzhnevyyh endodonticheskikh instrumentov iz kornevyh kanalov // Endodontija today. 2007. №1. S. 52-54.
11. Мылзенова Л. Ю. Критерии оценки качества эндодонтического лечения на этапах его проведения: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2002. – 20 с. Mylzenova L. Ju. Kriterii ocenki kachestva endodonticheskogo lechenija na etapah ego provedenija: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – М., 2002. – 20 s.
12. Николаев А. И., Цепов Л. М. Практическая терапевтическая стоматология. – СПб.: Институт стоматологии, 2001. – 390 с. Nikolajev A. I., Cepov L. M. Prakticheskaja terapevticheskaja stomatologija. – SPb.: Institut stomatologii, 2001. – 390 s.
13. Роудз Дж. С. Повторное эндодонтическое лечение: консервативные и хирургические методы / пер. с англ. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 216 с. Roudz Dzh. S. Povtornoe jendodonticheskoe lechenie: konservativnyje i hirurgicheskie metody / per. s angl. – М.: MEDpress-inform, 2009. – 216 s.
14. Сюзяев В. В. Способы извлечения фрагментов эндодонтических инструментов из корневого канала // Кубанский медицинский вестник. 2002. №4. С. 56-58. Sjuzjaev V. V. Sposoby izvlechenija fragmentov endodonticheskikh instrumentov iz kornevogo kanala // Kubanskij medicinskij vestnik. 2002. №4. S. 56-58.
15. Тронстад Л. Клиническая эндодонтия / пер. с англ. под ред. проф. Т.Ф. Виноградовой. – М.: Медпресс-информ, 2006. – 288 с. Tronstad L. Klinicheskaja endodontija / per. s angl. pod red. prof. T.F. Vinogradovoj. – М.: Medpress-inform, 2006. – 288 s.
16. Хоменко Л. А., Биденко Н. В. Практическая эндодонтия: инструменты, материалы и методы. – М.: Книга плюс, 1999. – 126 с. Homenko L.A., Bidenko N.V. Prakticheskaja endodontija: instrumenty, materialy i metody. – М.: Kniga pljus, 1999. – 125 s.
17. Шляхтова И. А. Извлечение инородных тел из корневых каналов // Новости Dentsply. 2005. С. 42-46. Shljahtova I. A. Izvlechenie inorodnyh tel iz kornevyh kanalov // Novosti Dentsply. 2005. S. 42-46.
18. Cheung G. Endodontic failures // Int Dent J. 1996. P. 146,131.
19. Cohen S., Burns R. C. Pathways of the pulp. 4-th ed. – St.Louis: The C.V.Mosby Company, Washington D.C., Toronto, 1987.
20. Coutinho T., Krefs R. L., Berlink T. C. A., Galindo S. Retrieval of a broken endodontic instrument using cyanoacrylate adhesive // Brazilian dentistry journal. 1998. Vol. 9. №1. P. 57-60.
21. Ingle J. I. Endodontics. – Philadelphia: Lea & Febiger, 1985.
22. Lin L. M., Skribner J. E., Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment failures // J of Endodontics. 1992. 18. P. 625-627.
23. Lopes H. P., Elias, C. N. Fracture of engine-driven NiTi endodontic instruments. Theoretic and practical concepts // Rev Bras Odontol. 2001. V. 58. P. 207-10.
24. Lopes H. P. et al. Torsional fracture of stainless-steel and nickel-titanium endodontic files // Rev Paul Odontol. 2001. V. 23. P. 8-12.
25. Musikant B. L. Fractured instruments in rotary nickel-titanium endodontics [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.endomail.com/articles/blm13fractinsts.html> (1 октября 2012 года).
26. Parashos P., Messer H. H. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences // J Endod. 2006. №32. P. 1031-1043.
27. JOE Editorial Board Success and failure in endodontics: an online study guide // Journal of Endodontics. 2008. Vol. 34. Issue 5. Supplement. P. 1-6.
28. Vire D.E. Failure of endodontically treated teeth: Classification and evaluation // Journal of Endodontics July 1991. Vol. 17, Issue 7, P338-342.
29. Yamaguchi K. Removal of broken instruments from the root canal: Dissolution of titanium files by ferric chloride solution // J.oral sci. 1999. Vol.41, №3, P.144.