Возможность адаптации фрагментированного корня с нарушенными прочностными характеристиками

А.А. КОПЫТОВ, к.м.н.
Кафедра стоматологии НИУ «БелГУ»

Adapting a fragmented root with impaired mechanical properties

A.A. KOPYTOV

Резюме

Перфорации и переломы корней характеризуются известной клинической картиной. Укрепление несъемного протеза, при помощи элементов, расположенных внутриканально, изменяет прочностные характеристики опорных зубов. Особо пагубно влияет на биофизические свойства системы «корень зуба – внутриканальный элемент» отсутствие соосности. Длительное функционирование в данном состоянии приводит к бессимптомной фрагментации используемых корней. Компьютерные технологии позволяют оптимизировать диагностику бессимптомных фрагментаций.

Ключевые слова: корень, фрагментация, адаптация.

Abstract

Perforation and fracture of roots are characterized by well-known clinical picture. Strengthening the non-removable prosthesis with elements located intracanal changes the strength characteristics of the abutment teeth. Particularly detrimental effect on the biophysical properties of the «root of the tooth – intracanal element of» lack of alignment. Prolonged operation in this state leads to a fragmentation of the use of asymptomatic roots. Computer technologies allow to optimize the diagnosis of asymptomatic fragmentation.

Key words: root, fragmentation, adaptation.

В последнее время при восстановлении функции зубных рядов все чаще применяют цельнолитые конструкции, облицованные различными эстетическими покрытиями. Сокращение работ, основанных на штампованно-паянных технологиях, считается хорошим показателем работы ортопедического отделения. Формирование уступа при одонтопрепарировании регламентируется значительным снятием твердых тканей зуба. Если же зуб ранее пломбирован или в нем имеется обширная кариозная полость, то, как правило, врачом принимается решение об использовании конструкции, улучшающей фиксацию за счет внутриканального элемента (ВКЭ) [4, 7]. При показании проводится эндодонтическое лечение с расширением канала, которое нередко приводит к истончению стенок корня. Также известно, что после депульпирования изменяется минеральный состав твердых тканей зубов с уменьшенным содержания воды, что в целом приводит к повышению их хрупкости и склонностью к перелому корня [11-13].

При лечении больных с применением ВКЭ возможна перфорация корня. Известны данные исследователей, что у зубов с литыми корневыми штифтами диагностировали перфорации в 7,72% случаев, при применении стандартных штифтов – в 1,87% [8].

Согласно статистике, приводимой в литературе Боровским Е. В., в 46,7% случаев положение штифтов не соответствуют оси зуба, в 17,4% имеет место перфорация корня [9].

В Самарской области изучен опыт применения 3488 композиций с ВКЭ. Через год выявлены 58 переломов штифтованных корней, через два – 26, через три – 28 [5].

Приведенные данные показательны. Но авторами не объясняется, каким образом выявлялись перфорации и переломы корней. Приходили ли пациенты на прием, предъявляя соответствующие жалобы, или диагностика осложнений проводилась во время контрольных осмотров и рентгенологического обследования.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дать статистическую оценку неосевого положения внутриканального элемента, приводящего к разрушению корня.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рентгенологические исследования проводились на панорамном рентген-аппарате PaX-Reve3D компании Vatech Co. Ltd. Для подавления рассеянных артефактов, мешающих идентификации анатомических структур, в каждом случае инициировался режим MAR. Биологический прототип анализировался с использованием программного обеспечения Ez3D2009 Professional.

При значительном расхождении оси зуба и оси установки ВКЭ воз-

endo_4_2010.indd 6 15.12.2010 15:10:42

можно близкое положение (наложение) тени зуба, периапикальных тканей и тени ВКЭ. Пространственное соотношение оси зуба, позиционирование удерживающего несъемный протез ВКЭ и линии перелома изучалось в окнах мультиплоскостной реконструкции и в 3D–окне, с использованием количественных характеристик рентгеновской томографии. Клиническое состояние «фрагментация» считалось в случае, когда коэффициент линейного ослабления рентгеновского излучения, представленный в виде гистограммы, изображающей зависимость томографической плотности на данном отрезке выделенной секущей, имел значения 170 и ниже, в условных единицах по шкале Хаусфилда.

К обработке были приняты 1500 последовательно выполненных томограмм пациентов, направленных рентгенологическое исследование. На 433 из них, что составило 28,8%, визуализировались ВКЭ (табл. 1). В статистическом анализе учитывались данные пациентов, указывавших временной промежуток, в течение которого они пользовались конструкциями, укрепленными с помощью ВКЭ (табл. 2). Нами не выявлено нарушения соосности более 5˚ между осями корней и осями ВКЭ во фронтальных группах зубов, а также фрагментаций корней, вызванных их длительной эксплуатацией. Однако нарушение соосности до 5˚ между осями ВКЭ и осями корней вызвало фрагментацию корней премоляров и моляров при эксплуатации до трех лет в 2%, до пяти лет – в 5,5% случаев и свыше пяти лет – в 18,5% случаев. Нарушение соосности более 5˚ привело к фрагментации корней премоляров и моляров при эксплуатации до трех лет в 3,8% случаев, до пяти лет – в 8,6% и свыше пяти – в 24,4% случаев (табл. 3-5).

Клинический пример

Пациент А.А., 55 лет, обратился к стоматологу с целью профилактического осмотра. Жалобы: на кровоточивость при чистке зубов. 7 лет назад пациент получил ортопедическое лечение с восстановлением целостности зубного ряда. Качеством оказанных услуг удовлетворен. При обследовании выявлено, что зубы 2.4, 2.5 находятся под металлокерамическими конструкциями, зуб 2.6 ранее депульпирован, на мезиальной поверхности кариозная полость в пришеечной области. Апроксимальный контакт между зубами 2.5 и 2.6 утрачен, межзубной сосочек кровоточит при зондировании. Перкуссия зубов, пальпация переходной складки безболезненны. Основываясь на данных осмотра полости рта, ортопантомограммы и отсутствии жалоб со стороны пациента, нет оснований предполагать нарушение целостности корней, в том числе и зубов 2.4, 2.5, 2.6 (рис. 1).

Полученный ране клинический опыт предопределил выполнение дополнительного рентгенологического исследования, с целью выяснения направленности осей

Таблица 1. **Продолжительность пользования пациентами (n = 433) реконструированными зубными рядами в зависимости от количества примененных ВКЭ**

Количество ВКЭ у пациента	Количество случаев			
	1-3 года	до 5 лет	более 5 лет	«Установлены в разное время»
1-2	73	48	18	26
3-5	87	43	14	41
более 5	28	19	8	28

Таблица 2. **Количество ВКЭ зафиксированных в различных группах зубов**

1-3 года		До 5 лет		Более 5 лет	
резцы, клыки	моляры, премоляры	резцы, клыки	моляры, премоляры	резцы, клыки	моляры, премоляры
204	514	127	375	49	115

Таблица 3. **Количество фрагментаций корней зубов у пациентов, пользующихся ВКЭ до трех лет в зависимости от нарушения соосности**

	резцы, клыки			премоляры, моляры		
Нарушение соосности	нет	до 5˚	свыше 5˚	нет	до 5˚	свыше 5˚
Количество нарушений	193	11	—	141	193	180
Количество фрагментаций	—	—	—	—	4 / 2%	7 / 3,8

endo_4_2010.indd 7 15.12.2010 15:10:42

Таблица 4. **Количество фрагментаций корней зубов у пациентов, пользующихся ВКЭ до пяти лет в зависимости от нарушения соосности**

	резцы, клыки			премоляры, моляры		
Нарушение соосности	нет	до 5˚	свыше 5˚	нет	до 5˚	свыше 5˚
Количество нарушений	122	5	—	106	108	161
Количество фрагментаций	—	—	—	—	6 / 5,5%	14 / 8,6%

Таблица 5. **Количество фрагментаций корней зубов у пациентов, пользующихся ВКЭ более пяти лет в зависимости от нарушения соосности**

	резцы, клыки			премоляры, моляры		
Нарушение соосности	нет	до 5˚	свыше 5˚	нет	до 5˚	свыше 5˚
Количество нарушений	46	3	—	43	27	45
Количество фрагментаций	—	—	—	—	5 / 8,5%	11 / 4,4%

установки ВКЭ, после которого был сделан вывод о фрагментации корней зубов 2.4, 2.5, 2.6 (рис. 2-7).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По данным ряда авторов [1, 9, 11], перфорация стенки корневого канала сопровождается болевыми ощущениями, возникающими в результате соприкосновения инструмента с периодонтом во время манипулирования в полости зуба, а также появлением в просвете корневого канала крови. Ни один из наших пациентов не настаивал на проведении анестезии на данном этапе ортопедического лечения и не припоминал болезненные ощущения во время препарирования корневого канала. Надо полагать, что подготовка коневого канала под ВКЭ проводилась с нарушением соосности «инструмент – канал корня зуба», но без перфораций.

Что имеет в виду стоматолог, употребляя выражение «перелом корня зуба»? По С.И. Ожегову «перелом» в первой дефиниции: «Место, по которому что-нибудь переломлено». Да, мы ищем и находим линию перелома. Но это лишь признак, выявляемый применением дополнительного вида исследования.

Во второй дефиниции «перелом»: «Нарушение целости кости у человека, животного». Смотрим «нарушить»: «Помешать нормальному состоянию, развитию чего-нибудь, прервать». Используемые глаголы: «помешать», «прервать» подразумевают одномоментность действия – «сделать, что-либо сразу». Вынося «перелом» в диагноз, мы подразумеваем звеном патогенеза разово воздействовавшее усилие, приложение которого привело к фрагментации корня [3]. Известны клинические проявления, характерные для перелома корня, главенствующим из которых является боль при перкуссии, отсутствовавшая у наших пациентов. Следовательно, использовать термин «перелом» при описании рентгенологических изображений достаточно корректно, но применять по отношению к исследуемому процессу, как к нозологии, не логично. На наш взгляд, в данном случае необходимо рассматривать циклический характер нагружения и усталостный механизм фрагментации корня.

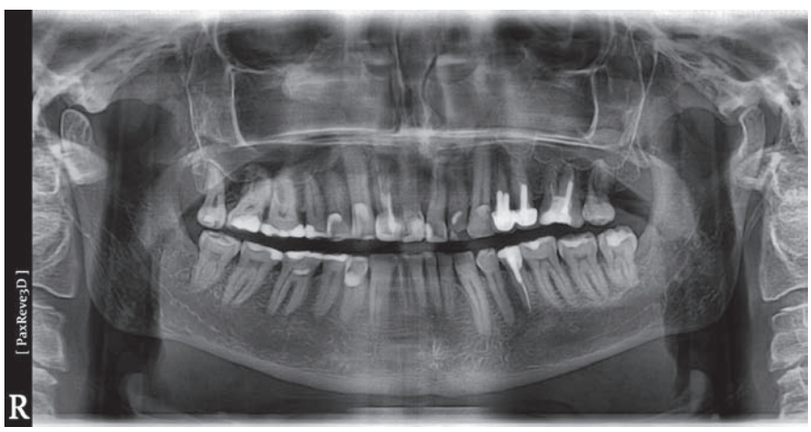

Рис. 1. **На представленной пациентом ортопантомограмме зубы 2.4, 2.5, 2.6 выглядят целостными объектами**

Усталостный механизм фрагментации заключается в следующем. Действие внешних сил на твердое тело приводит к возникновению в точках его объема напряжений и деформаций. Составляющие зубодесневого фрагмента и ВКЭ являются упругими телами. Упругость – это свойство тела изменять форму и размеры под действием внешних нагрузок и восстанавли-

endo_4_2010.indd 8 15.12.2010 15:10:43

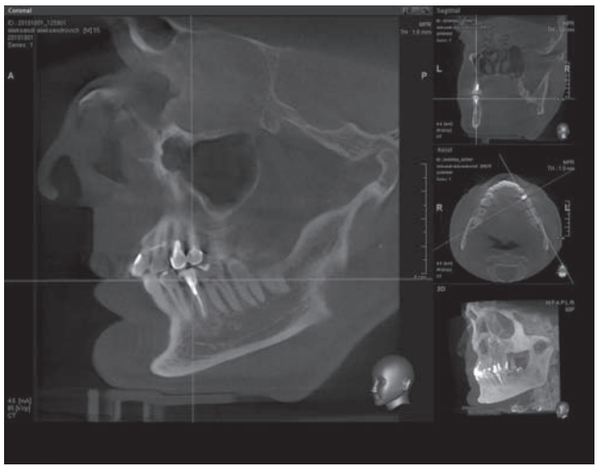

Рис. 2. **Проекция, на которой отчетливо видна линия перелома зуба 2.4**

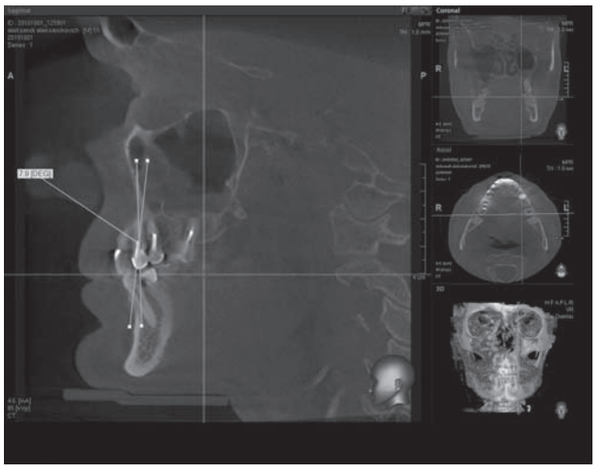

Рис. 3. **Проекция, на которой осевое несоответствие между ВКЭ и осью зуба 2.4, максимально и составляет 7,9°. Отчетливо видна линия перелома зуба 2.5, совпадающая с торцом ВКЭ**

вать исходную конфигурацию при снятии нагрузок. Упругие свойства проявляются под воздействием физиологически умеренных внешних сил. Наличие более жесткого ВКЭ в объеме корня в значительной степени увеличивает напряжения и деформацию. Как следствие, цемент корня утрачивает упругие свойства: при разгрузке его первоначальные размеры и форма не восстанавливаются, а при полном снятии внешних нагрузок фиксируются остаточные деформации. В объеме корня появляются микротрещины, одна из которых в результате многократного приложения нагрузки прорастает в макротрещину с последующим разделением корня на части. И именно по этой причине линия перелома соответствует сечением торцу ВКЭ.

По Cannon (1932), компенсаторно-адаптационная составляющая болезнетворного процесса как раз сводится к способности организма к выведению баланса внутрисредовых межсистемных взаимоотношений, а также отношений с внешней средой, на иной, нежели в норме, уровень [2,6,10]. В процессе жевания ткани пародонта повреждаются незначительно, и функционирование дифференцированных клеток происходит на пределе нормы компенсации. Воздействующая нагрузка вызывает мобилизацию функционального резерва организма. Возвращаясь от нагрузки к покою, клетки реадаптируются. Т.е. повреждение не вызывает срыва гомеостаза и протекает без видимых клинических проявлений. Возможно нарастание патологических проявлений при продолжительном увеличении нагрузки. В этом случае происходит компенсаторное увеличение функционирующих структур, отличающихся интенсивностью биосинтеза. Переход функционирования к следующей стадии проявлялся бы определяемыми клиническими проявлениями.

Выводы

1. Возможна утрата целостности корнем зуба, удерживающего ВКЭ как вследствие одномоментного разрушающего нагружения с выраженной клинической картиной, так и вследствие длительного циклического нагружения, протекающего бессимптомно.

2. В случае установки ВКЭ в соответствии с осью корня длительное функционирование восстанав-

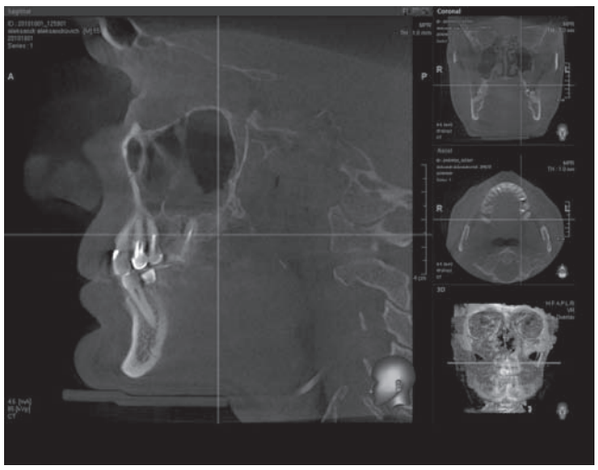

Рис. 4. **Линия перелома зуба 2.4 совпадает с торцами ВКЭ**

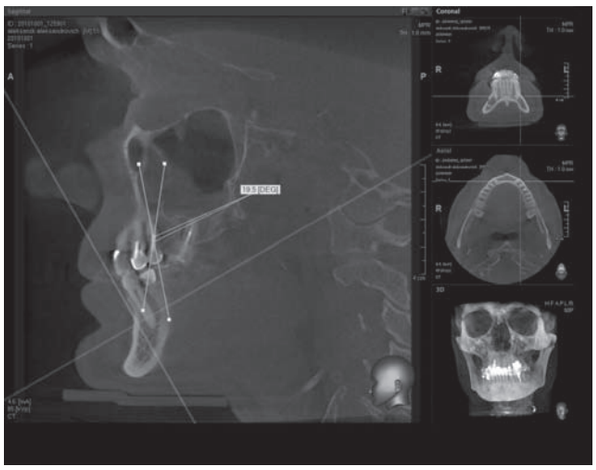

Рис. 5. **Проекция, на которой осевое несоответствие между ВКЭ и осью зуба 2.5, максимально и равно 19,5°**

endo_4_2010.indd 9 15.12.2010 15:10:44

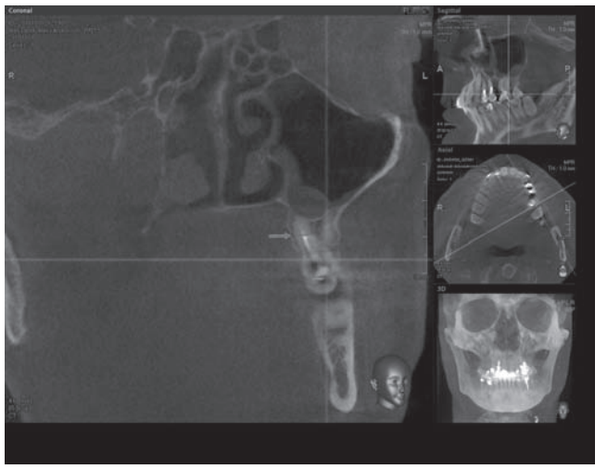

Рис. 6. **Проекция, на которой отчетливо видна линия перелома небного корня зуба 2.6. Линия перелома совпадает с торцом ВКЭ, затемнение от которого, уменьшается коронарно из-за суперпозиции цемента корня зуба**

Рис. 7. **Проекция, на которой осевое несоответствие между ВКЭ и осью зуба 2.6, максимально и равно 9,6°**

ливающей зубной ряд конструкции не приводит к фрагментации корня.

3. В случае нарушения соосности ВКЭ и оси корня возможна его фрагментация, проходящая одновременно с адаптацией к меняющимся условиям функционирования зуба.

4. Линия, разделяющая фрагменты корня, соответствует сечению, в котором расположен торец ВКЭ, что свидетельствует о несоответствии прочностых характеристик ВКЭ и корня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горячев Н. А. Консервативная эндодонтия: Практическое руководство. – Казань: Медицина, 2002. – 140 с.

2. Григорьян А. С., Грудиянов А. И., Рабухина Н. А., Фролова О. А. Болезни пародонта. – М.: МИА, 2004. – 287 с.

3. Заусаев В. И. Хирургическая стоматология. – М.: Медицина, 1981. – 544 с.

4. Карапетян К. Л. Внутриканальные штифты третьего поколения. Карбоволоконные и стекловолоконные пассивные штифты // Стоматология сегодня. 2006. Т. 52. №2. С. 71.

5. Комлев С. С. Оптимизация протезирования зубов у больных с использованием литых культевых вкладок: Дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2005. – 152 с.

6. Меерсон Ф. З. Физиология адаптационных процессов. – М., 1986. – С. 10-69.

7. Миликевич В. Ю. Профилактика осложнений при дефектах коронок жевательных зубов и зубных рядов: Дис. ... д-ра мед. наук. – Волгоград, 1984. – 400 с.

8. Найку Й. В. Рентгенологическое обоснование негативного воздействия эндодонтических (корневых) штифтов // Dental tribune. 2008. №3. Т. 7. С.2-6.

9. Рогожников А. Г. Экспериментально-клиническое обоснование ортопедического лечения пациентов с дефектами коронок зубов штифтово-культевыми конструкциями из сплава циркония с ионно-плазменным напылением: Дис. ... канд. мед. наук. – Пермь, 2008. – 146 с.

10. Селье Г. Стресс без дистресса. – М.: Прогресс, 1979. – 123 с.

11. Тронстад Л. Клиническая эндодонтия (пер. с англ.) под ред. Т.Ф. Виноградовой. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 288 с.

12. Хефферан М. с соавт. Прогноз реставрации депульпированных зубов // Квинтэссенция. 2006. №1. С. 11-16.

13. Bateman G., Tomson P. Trends in indirect dentistry: 2.post and core restorations // Dent Update. 2005. Vol. 32. №4. P. 190-194.

Поступила 10.11.2010

Координаты для связи с автором:
308000, г. Белгород,
ул. Победы, д. 85
Белгородский государственный университет, кафедра стоматологии

Электронную версию газеты «Стоматология Сегодня» читайте на сайте
www.dentoday.ru

endo_4_2010.indd 10 15.12.2010 15:10:45