

О.П. Максимова,
к.м.н., доцент детской и терапевтической
стоматологии, научный редактор журнала
«Клиническая стоматология»

ООО «ТБИ Компания»

Лучевая диагностика в детской терапевтической стоматологии

Резюме. В клинической лекции представлен обзор современных методов лучевой диагностики стоматологических заболеваний у детей.

Ключевые слова: детская стоматология, лучевая диагностика

Summary. In a clinical lecture provides an overview of modern methods of radiation diagnosis of dental diseases in children.

Key words: pediatric dentistry, radiology

В диагностике стоматологических заболеваний как у взрослых, так и у детей большое значение имеет рентгенологический метод. Рентгенодиагностика находится на стыке двух наук — стоматологии и рентгенологии, но, к сожалению, нередко на практике достаточного взаимопроникновения знаний не наблюдается. Врачи-стоматологи, как правило, обходятся довольно скромным набором диагностических симптомов, в то время как освоение более глубоких знаний рентгенологии играет большую роль в раскрытии секретов стоматологических заболеваний и достижении врачебного мастерства диагностики и лечения.

В последние годы рентгенология обогатилась совершенно новыми методами, такими как компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ). Трехмерная дентальная компьютерная томография значительно расширяет возможности диагностики и дифференциальной диагностики

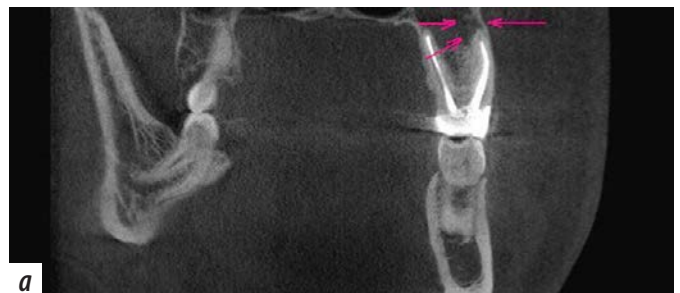
в терапевтической стоматологии и эндодонтии (Мчелидзе Т.Ш., Дударев А.Л., Чибисова М.А. и соавт., 2007; Рогацкий Д.В., 2008).

Компьютерная томография — это томографический (послойный) метод исследования внутренних органов с помощью рентгеновского излучения.

В то время как обычная рентгенограмма представляет собой суммарное изображение всех последовательно расположенных структур, которые «накладываются»



Рис. 1. Ортопантомограмма временного прикуса трехлетнего ребенка



а



б

Рис. 2. Компьютерная томограмма. Проекции: а) фронтальная, б) сагиттальная

одна на другую, компьютерная томограмма представляет собой срез тканей в заданном месте на расстоянии друг от друга от долей до нескольких миллиметров. То есть при рентгенографии или ортопантомографии получается единое суммарное и плоскостное изображение объекта, а при КТ-исследовании — трехмерный объект, сканируемый полностью.

При КТ в памяти компьютера остается трехмерная копия сканированной области и благодаря этому стоматолог уже в отсутствие пациента имеет возможность изучить любой нужный ему фрагмент во всех плоскостях, с любой стороны и на любой глубине.

При обычном рентгенологическом исследовании, как правило, возникает некоторое проекционное искажение объекта по конфигурации или величине и при интерпретации изображения может привести к ошибке, в то же время при КТ-исследовании объект сканируется почти идентично, что исключает искажения при получении среза и реконструкции трехмерного изображения.

Таким образом, КТ — это очень точная диагностика, предоставляющая больше информации при меньшей дозе излучения и позволяющая получить практически неограниченное количество срезов.

Компьютерная томография необходима в терапевтической стоматологии при определении в высокой степени точности: количества корней зубов, длины каналов, степени искривленности корней зубов, при оценке однородности пломбировочного материала, при выявлении новообразований в полости рта, характера и локализации травматических повреждений и др.

Однако детям КТ-сканирование делается редко, только в случае крайней необходимости и методами низкой дозировки.

Другим современным методом точной диагностики в стоматологии является МРТ. Это метод исследования внутренних органов и тканей с использованием ядерного магнитного резонанса, основанный на измерении электромагнитного отклика ядер атомов водорода на возбуждение их определенной комбинацией электромагнитных волн в постоянном магнитном поле высокой напряженности.

В современной лучевой диагностике МРТ считается самым чувствительным при выявлении изменений структур мягких тканей. Он позволяет получать изображения в любой плоскости без изменения положения тела пациента и является безвредным для человека. На сегодняшний день МРТ является «золотым стандартом» исследования височно-нижнечелюстных суставов (рис. 3). С помощью этого метода можно увидеть все хрящевые и мягкотканые элементы сустава, которые и поражаются в первую очередь. МРТ-исследования могут проводиться с раннего возраста.

Эти методы имеют неоспоримые преимущества, однако в ограничении использования методов КТ и МРТ в детской стоматологии имеет значение их меньшая доступность и высокая стоимость, но главное — для каждого из них есть свои показания. В практике детской

стоматологии остаются широко доступными такие методы, как внеротовая и внутриротовая рентгенография зубочелюстной системы, в частности — внутриротовая прицельная дентальная рентгенография (с использованием пленки), радиовизиография и ортопантомография. В зависимости от применяемой методики, основы клинической рентгенодиагностики должен знать каждый стоматолог.

Прежде всего обратимся к рентгенологической картине зубочелюстной системы ребенка раннего возраста. Примерно до двух лет у малыша рисунок губчатого вещества выражен чрезвычайно слабо, трабекулы практически не просматриваются. Определяются лишь границы челюстных костей и зачатки зубов.

Формирование коронок временных зубов происходит еще во внутриутробном периоде. После рождения ребенка происходит дальнейшее развитие коронок и корней всех зубов, причем на нижней челюсти с опережением развития верхних.

Формирование корней временных зубов стартует еще в периоде фолликулярного развития и продолжается по мере прорезывания зуба и после его окончания.

При прорезывании временных зубов вначале происходит резорбция костной ткани в зоне вестибулярной поверхности коронок, при этом с язычной стороны резорбция отстает по времени. Кортикальная пластинка несколько утолщена, рисунок губчатого вещества не выражен.

Физиологическая резорбция корней временных зубов является генетически обусловленным процессом и начинается под влиянием гормонов роста примерно через 2—3 года после окончания формирования их корней. Процесс резорбции находится в определенной зависимости от сроков и последовательности формирования и прорезывания сменяющих их постоянных зубов, а также от положения фолликула постоянного зуба по отношению к корням временного.

В связи с этим взаиморасположением различают три варианта физиологической резорбции: 1 — равномерную в области всех корней, 2 — с преобладанием в зоне одного корня и 3 — в зоне фуркации корней (рис. 4).

Первыми резорбируются и истончаются (вплоть до обнажения просвета канала) поверхности корней, соседствующих с зачатком. При отсутствии зачатков

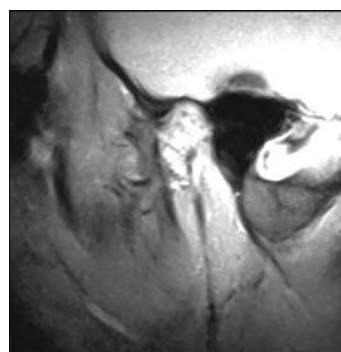


Рис. 3. Магнитно-резонансная томограмма сустава



Рис. 4. Пример физиологической резорбции: вариант 1 и 2

постоянных зубов резорбция корней начинается и заканчивается позже средних сроков, а в некоторых случаях корни вовсе не резорбируются или резорбируются незначительно, и временные зубы долгое время сохраняются в зубном ряду.

Напротив, сроки резорбции сокращаются, если временный зуб испытывает повышенную функциональную нагрузку, как, например, при аномалиях прикуса, окклюзионных нарушениях или при ортодонтическом лечении.

Общим симптомом для всех типов физиологической резорбции является интактный периодонт и здоровая окружающая корни зубов костная ткань. В отличие от физиологической, при патологической резорбции вокруг резорбирующихся корней временного зуба костная ткань деструктирована, и, соответственно, происходит не физиологическая резорбция, а деструкция корней временного зуба. И не цементокластами, а остеокластами, независимо от возраста ребенка (рис. 5).



Рис. 5. Патологическая резорбция корней V

При воспалительном процессе у корней временного зуба процесс резорбции начинается преждевременно, даже если корни временного зуба находятся еще в стадии формирования. Поэтому при лечении зубов у детей необходимо при рентгенологическом исследовании выявить симптомы, характеризующие пределы консервативной терапии (Виноградова Т.Ф., 1976). Этим пределом является наличие хронического гранулирующего остита (рис. 6).

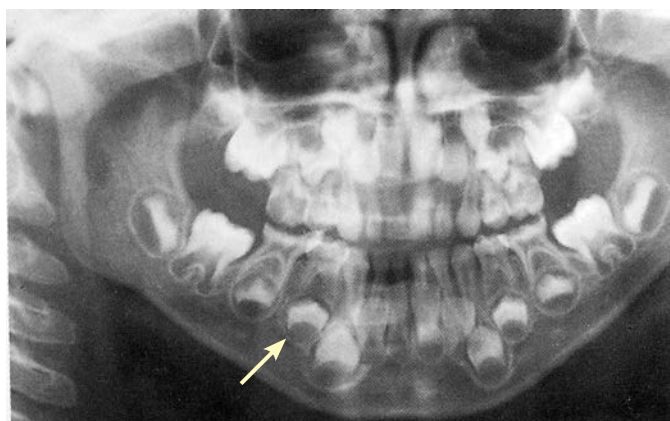


Рис. 6. Хронический гранулирующий остит в области зуба 84



Рис. 7. Кортикальная пластинка фолликулов зуба 34 и 35 сохранена. Хронический гранулирующий остит в области зуба 34

Рентгенологическим симптомом хронического гранулирующего остита является нарушение целостности кортикальной пластинки зачатка постоянного зуба (рис. 7).

Временный зуб во имя сохранения постоянного должен быть удален, независимо от возраста ребенка.

Развитие постоянных зубов также начинается во внутриутробном периоде. Зачаток постоянного зуба окружен кортикальной пластинкой и имеет вид вначале округлого образования, по мере роста — овального, увеличивающегося по мере роста ребенка. Минерализация будущего зуба начинается с коронковой части из нескольких точек обызвествления, а затем распространяется на корни. Завершение формирования корней происходит после прорезывания зуба и состоит из основных стадий: I — рост корня в длину, II — формирование верхушечного отверстия и III — закрытие апекса. При незавершенном росте корней постоянного зуба зона роста у верхушки корня может быть принята за гранулему. Рентгенологическим признаком зоны роста является наличие раструба корня, а при развитии гранулемы корень зуба выглядит сформированным (рис. 8).

У детей и подростков замыкающие кортикальные пластинки на вершинах межзубных перегородок и вдоль альвеол зубов довольно рыхлые, тени их менее интенсивны, чем у взрослых, периодонтальные щели более широкие, причем, в период формирования зубов кортикальная пластинка толще на дистальной стороне, где всегда преобладает давление.

После окончания прорезывания временных зубов вершины межальвеолярных перегородок приобретают такие же очертания, как и в постоянном зубном ряду. Между центральными резцами верхней челюсти вершина всегда раздвоена, у других передних зубов чаще закруглена. В период смены зубов вершины перегородок постепенно уплощаются, что не является признаком «горизонтальной атрофии» вершин межзубных перегородок, как считалось в прошлом веке.

Межальвеолярные гребни у детей находятся на уровне эмалево-цементной границы, а периодонтальные щели на уровне шеек расширены.

У зубов, которые лишены антагонистов и не испытывают окклюзионную нагрузку, а лишь давление щек,



Рис. 8. Рентгенологическая картина: а) несформированной верхушки корней моляра и резцов; б) гранулема у сформированного корня моляра

губ, языка, периодонтальная щель суживается, а вокруг соседних зубов часто наблюдается увеличенная плотность костной ткани.

Аномалии соотношения зубных рядов также сказываются на состоянии замыкающей пластинки и ширине периодонтальной щели. Так, например, при открытом прикусе у центральных неконтактирующих зубов обеих челюстей замыкающие пластинки особенно широки, тени их малоинтенсивны.

На внутриротовых рентгенограммах полости зубов и корневые каналы отображаются более отчетливо, часто лучше, чем на ортопантомограммах и панорамных снимках. Однако необходимо помнить, что в действительности полости зуба и каналы шире, чем на рентгенограммах, которые не всегда абсолютно точно передают истинную картину.

В связи с этим врач должен иметь представление об искажениях, возникающих при обычном рентгенологическом исследовании (в отличие от КТ и МРТ), чтобы не допустить диагностических ошибок.

В частности, на ортопантомограммах наблюдается вертикальное увеличение изображения, причем на верхней челюсти оно выражено больше, чем на нижней, за исключением области мышечковых отростков и головок нижней челюсти.

Однако вертикальное увеличение размеров изображения каждого исследуемого сегмента относительно пропорционально, и это позволяет врачу довольно объективно оценивать картину. В некоторых случаях, особенно в переднем отделе верхней челюсти, может возникнуть ложное впечатление о недостаточности места для прорезывания зубов. Во фронтальных отделах обеих челюстей четкость изображения структуры костной ткани и зубов обычно снижена. Это объясняется тем, что наружная и внутренняя кортикальные пластины фронтального участка челюстей, имеющего здесь наименьшую толщину, одновременно попадают в фокус.

Иногда на ортопантомограммах обнаруживаются тени, которые не видны на других типах рентгенограмм. Например, просвет нижнечелюстного канала обычно располагается ниже корней зубов, но на внутриротовых снимках он нередко пересекает корни последних моляров и создает ложное впечатление расширения периодонтальной щели.

Данные рентгенологического исследования о состоянии корневых каналов очень важны при проведении эндодонтического лечения, при этом важно выявить добавочные корневые каналы (рис. 9).

В детской терапевтической стоматологии наиболее часто рентгенологический метод используется при определении состояния периапикальных тканей. Однако достаточно важным является выявление подробностей картины, характеризующей

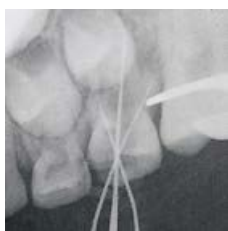


Рис. 9. Эндодонтическое лечение V

состояние твердых тканей зуба и окружающих его структур.

Кариес возникает как проявление декальцинации твердых тканей зуба, убыли которых на этой стадии еще нет. Поэтому на рентгенограммах он выявляется редко. Гистологические исследования показали, что кариозные дефекты выявляются на рентгенограммах только в случаях, когда твердые ткани в зоне поражения теряют не менее $\frac{1}{3}$ минерального содержимого. Чересчур маленькие кариозные дефекты, расположенные в зонах, недоступных для клинического осмотра, можно выявить при рентгенологическом исследовании. Оно помогает определить величину и глубину кариозной полости, близость к пульпе, уточнить форму созданной полости и состояние дентина под пломбой, плотность прилегания пломбировочного материала к стенкам полости, наличие заместительного дентина, нависающих или слившихся пломб.

По мнению проф. Н.А. Рабухиной, «наиболее успешно рентгенологически распознаются поражения на контактных поверхностях, на режущих краях центральных зубов, так как в этих случаях на пути рентгеновского луча находятся менее объемные части коронок. Данные J. Espelid и В. Tweix (1986) свидетельствуют, что апроксимальный кариес, не достигающий эмалево-дентинной границы, обнаруживается в 23% случаев, а рентгенологически — в 92%, а дефекты, распространяющиеся на $\frac{1}{3}$ ширины дентина, — в 53 из 100% случаев соответственно. Ортопантомограммы выявляют меньший процент кариозных дефектов и в основном апроксимальные и пришеечные полости, особенно у премоляров и моляров».

Внимательный врач может отличить кариес от полости, реставрированной рентгенопрозрачным материалом, на том основании, что дефекты редко имеют геометрически правильную форму и четкие контуры.

В практике детского стоматолога особенно активно используется метод рентгенологического исследования в эндодонтии. Так, в процессе лечения врачом могут быть допущены ошибки, такие как недостаточное раскрытие полости зуба, истончение стенок или дна полости, создание ложного пути при расширении устья или самого канала, перфорация дна, стенки полости зуба или канала, отлом в полости или в канале какого-либо инструмента, недостаточно запломбированные каналы.

Перфорация легче выявляется при рентгенографии с корневой иглой. Косвенным признаком перфорации является деструкция костной ткани у боковых отделов корня. Если к тому же полость зуба запломбирована, то пломбировочный материал проходит по перфорационному отверстию в периодонт.

Рентгенологические симптомы позволяют судить и о выраженности защитной функции пульпы (по наличию заместительного дентина) и периодонта (по наличию склерозирования костной ткани по периферии апекса корня; рис. 10).

На рис. 10, а продемонстрировано образование заместительного дентина после лечения первого



Рис. 10. Заместительный дентин в зубе 6 (а) и склероз костной ткани вокруг апекса (б)

постоянного моляра методом, предусматривающим сохранение жизнеспособности пульпы. На рис. 10, б визуализируется склерозированная костная ткань вокруг апекса корневого канала.

При анализе данных рентгенограммы врач должен отметить не только то, что «бросается в глаза», но применить определенный алгоритм в выявлении рентгенологических симптомов:

1. Осмотр замыкающей кортикальной пластинки межзубных перегородок, переходящий в кортикальную пластинку периодонтальной щели (рис. 11).
2. Осмотр просвета корневого канала (рис. 12).
3. Определение рентгенологической контрастности устьев и апикального дентина (рис. 13).

Рассмотрим последовательно эти этапы. Вначале следует проследить целостность замыкающей пластинки на всем протяжении от вершины межальвеолярной



Рис. 11. Кортикальная замыкающая пластинка

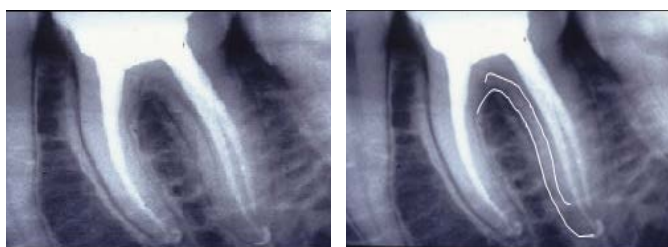


Рис. 12. «Раздвоение» корневого канала

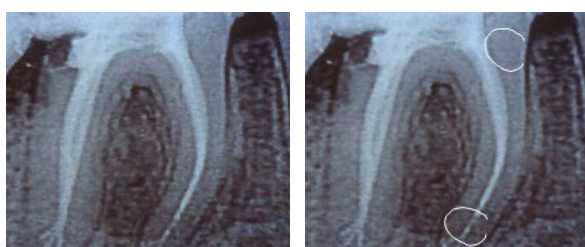


Рис. 13. Определение рентгеноконтрастности

перегородки по ходу периодонтальной щели, и так у всех зубов.

Начальным проявлением патологии является очаговое уменьшение «плотности» кортикальной замыкающей пластинки.

Нарушение целостности кортикальной пластинки, ее деструкция свидетельствуют о развитии той или иной патологии — маргинального (заболевание пародонта) или апикального (периодонтит) воспаления. В протоколе рентгенологического исследования (см. далее) необходимо указать локализацию, размеры и характер этих изменений.

Хронический периодонтит проявляется на рентгенограммах деструкцией кортикальной замыкающей пластинки вокруг верхушки корня и наличием разрежения в костной ткани различной величины и формы. «Их рентгенологическая характеристика не специфична и не может служить основанием для выделения морфологических типов периодонтита, как это нередко делают стоматологи на практике. Сравнительные рентгеноморфологические исследования, проведенные У. Brinolf и соавт. (1967) на трупном материале, показали, что по снимкам чаще всего удастся лишь дифференцировать стадии воспалительного процесса, основываясь на четкости контуров очагов костной резорбции, характере трабекулярного рисунка вокруг них, выявлению резорбции корней и аппозиции цемента.

На I Международном конгрессе челюстно-лицевых рентгенологов в 1969 г. принято специальное решение об ошибочности использования рентгенологических данных для определения гистопатологической сущности зон периапикальной костной резорбции, а также о недостаточности рентгенологических данных в дифференциальной диагностике радикулярных кист и гранулем, не превышающих в размерах 1,5 см.

Необходимо подчеркнуть, что периапикальные просветления выявляются и при невоспалительных заболеваниях — дисплазиях, цементомах, травматических кистах. Патоморфологические данные свидетельствуют, что более 90% рентгенологически выявляющихся периапикальных разрежений, не имеющих отчетливой клиники, являются гранулемами; около 5% приходится на долю периапикальных рубцов, являющихся скоплениями фиброзной ткани, и оставшиеся 5% приходятся на все остальные формы воспалительных поражений. Гранулема может сформироваться и без предшествующей стадии острого абсцесса. Образовавшись, она длительное время может не меняться и ничем не проявляться клинически. Как правило, гранулема отделена от окружающей кости соединительно-тканной капсулой, может быть инфицированной или стерильной» (Рабухина Н.А., 1999).

Следует также обращать внимание на наружную резорбцию тканей корней в области верхушки, которая нередко встречается при осложнениях кариеса и является прогностически неблагоприятным симптомом, так как в таких случаях эффективность лечебных мероприятий снижается.

При исследовании периодонтальной щели на рентгенограмме нередко можно выявить ее «деформацию» в виде «раздвоения» (см. рис. 12).

Следующим шагом является определение состояния просвета корневого канала. Это тоже очень важный момент. Иногда в апикальной части наблюдается дельтовидное разветвление, которое невозможно выявить на диагностической рентгенограмме, а проявляется оно только после заполнения пломбировочным материалом. В то же время можно прибегнуть к несложному приему: сравнить рентгеноконтрастность дентина в зоне устья и апекса (Максимова О.П.). При повышении «прозрачности» апикального дентина следует предположить наличие дельты (см. рис. 13).

На приведенной рентгенограмме у апекса дистального корня визуализируется дельтовидное разветвление, заполненное корневой пломбой. А у медиального канала плотного заполнения ответвленных канальцев не определяется, однако, можно предположить его наличие, так как дентин в этой зоне имеет большую «прозрачность», благодаря наличию дополнительных канальцев, полного наполнения которых пломбировочным веществом не произошло. Это обстоятельство



Рис. 14. Методика определения угла и радиуса кривизны корневых каналов

полезно учитывать доктору и даже сослаться на него при заключении информированного согласия и оценки эффективности лечения.

Эндодонтическое лечение требует обязательного использования рентгенограмм: исходной диагностической, измерительной, эксцентричной и после лечения. Именно по рентгенограмме врач устанавливает характер изгибов корней, их количество, угол и радиус кривизны (рис. 14).

Протокол рентгенологического исследования

Номер зуба

1. Коронка интактная. Кариес эмали/дентина, размером на поверхности; пломба с четкими/нечеткими границами, с плотным/неплотным прилеганием пломбировочного материала к стенкам полости.
2. Полость зуба вскрыта/не вскрыта, эндодонтические доступы соответствуют/не соответствуют стандартам.

Название корневого канала

1. Кортикальная замыкающая пластинка межзубной перегородки и периодонтальной щели четкая на всем протяжении (деструктивирована в области верхушки межзубной перегородки, в области апекса корня со сдвигом в дистальную сторону размером; с четкими/нечеткими границами; раздвоена в апикальной/средней/устьевой части/на всем протяжении корня и т. д., что свидетельствует, по всей вероятности, о раздвоении канала).
2. Просвет корневого канала четкий на всем протяжении (не определяется на расстоянии ... мм от верхушки корня, что свидетельствует при наличии очага склерозирования костной ткани вокруг верхушки корня — об облитерации апикальной части канала; об изгибе корня — при наличии такового в эксцентричной проекции рентгенограммы; о наличии дельтовидного разветвления, если:
 3. Рентгеноконтрастность дентина в устьевой части превосходит/не превосходит таковую — в апикальной.
4. Угол кривизны корня, радиус кривизны

На рис. 15 схематично продемонстрирована закономерность: чем больше угол кривизны и чем меньше радиус кривизны, тем меньше удастся ликвидировать инфицированный дентин и, следовательно, сложнее добиться, при прочих равных условиях, излечения.

Интерпретация рентгенологических симптомов, сопоставление их с клиническими данными не должны сводиться лишь к выявлению периапикальных изменений, что нередко наблюдается на практике.

«К редким изменениям в периапикальной зоне относятся периапикальные фиброзные, остеофиброзные, остеоцементофиброзные диспластические изменения, которые являются преимущественно рентгенологической находкой. Они представляют собой порок формирования тканей, ограниченно расположенных в периапикальной зоне. Чаще всего процесс созревания тканей обрывается на стадии формирования только соединительно-тканых скоплений с единичными включениями цементиклей.

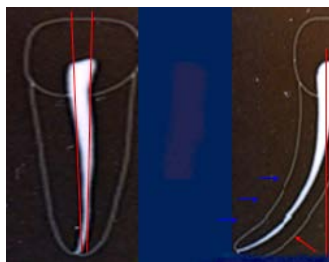


Рис. 15. Варианты кривизны корневого канала

Расширение периодонтальной щели может возникать не только при остром периодонтите, но и вследствие пульпита, даже если витальность пульпы сохранена. При этом следует учитывать, что наличие пульпалгии — далеко не абсолютный клинический признак пульпита. Она может быть проявлением обнажения корней, дефекта пломбы, что делает рентгенологические данные ценным способом дифференциальной диагностики причины болевого синдрома. Не следует удивляться тому, что при

острых впервые развившихся периодонтитах рентгенологические изменения в периодонте уже обнаруживаются у 60% больных» (Рабухина Н.А., 1999). Именно у детей характерным является развитие первично хронического воспаления.

Продемонстрированные в лекции приемы и протокол рентгенологического исследования сформировались в многолетнем процессе обретения клинического опыта наблюдения и лечения стоматологических заболеваний детей и подростков.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Виноградова Т.Ф.* 1976 г.
2. *Мчелидзе Т.Ш., Дударев А.Л., Чибисова М.А. и др.,* 2007.
3. *Рогацкин Д.В.,* 2008.
4. *Топольницкий О.З., Васильев А.Ю.* Атлас по детской хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии: учебное пособие. 2011.
5. *Рабухина Н.А., Аржанцев А.П.* Рентгенодиагностика в стоматологии. 1999.