

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра-клиника стоматологии ИПО

Рентгениягностика в ортодонтии.

Выполнил ординатор
кафедры-клиники стоматологии ИПО
по специальности «ортодонтия»
Васильева Екатерина Игоревна
рецензенты к.м.н., доцент
Тарасова Наталья Валентиновна,
к.м.н., Левенец Оксана Анатольевна

Красноярск, 2018

Содержание:

	Стр.
1. Введение	3
2. Актуальность	4
3. Классификация	4
4. Дентальная рентгенография.....	4
5. Рентгенография небного шва.....	5
6. Ортопантомография ЧЛЮ	6
7. Телерентгенография головы	7
8. Метод регрессивного анализа.....	8
9. Конусно-лучевая компьютерная томограмма.....	10
10. Заключение	16
11. Список литературы	17

Введение

Рентгенографический метод в ортодонтии используется в целях диагностики и дифференциальной диагностики ЗЧА, определения плана и прогноза лечения, изучения динамики лечебного процесса и проведения научных исследований. Для достижения поставленных задач важно правильно выбрать методику проведения исследования с учетом её преимуществ и недостатков в конкретном клиническом случае.

На современном этапе развития ортодонтии клинические данные без рентгенологического исследования не могут считаться полными. Следует учитывать, что более 50% площади зубов при внешнем осмотре не видны и могут быть изучены только рентгенологически. Рентгенодиагностика при ортодонтической патологии проводится, во-первых, для диагностических целей. Как и в любой отрасли медицины, постановка правильного диагноза – это уже решение половины задачи. С помощью различных видов снимков можно, например, диагностировать наличие сверхкомплектных зубов, а также определить наличие ретинированных и дистопированных зубов, увидеть очаги воспаления в периапикальных тканях, истинное состояние пародонта, а также наличие патологий в ВНЧС (височно-нижнечелюстной сустав). Во-вторых, рентгеновские снимки носят, так называемый, контрольный характер. Например, при проведении ортодонтического лечения с использованием брекет-системы обязательным этапом является рентгенконтроль. С его помощью врач может видеть, в каком положении соотносятся корни с коронками зубов, какова степень резорбции костной ткани, на какую длину осуществлено перемещение корней зубов. В-третьих, рентгенологическое исследование проводят с целью планирования предстоящего ортодонтического лечения, для чего осуществляется математический расчет снимков, в частности ТРГ (телерентгенограммы), определяется комплектность зачатков, состояние окружающих тканей зубов, соотношение синусовых пазух с корнями зубов. В-четвертых, рентгендиагностика используется для оценки

динамики в отдаленные сроки после лечения. Следовательно, рентгенологическое исследование оказывается важнейшим при выявлении многих заболеваний зубочелюстной системы в ортодонтической практике.

Актуальность

В настоящее время поставить точный диагноз без проведения дополнительных методов исследования, в частности, рентгендиагностики, в работе врача-ортодонта не представляется качественным, поэтому, актуальность данной темы очень высока.

Классификация рентгенологических методов исследования в работе врача-ортодонта

Существуют следующие методики лучевой диагностики в ортодонтии:

1. Дентальная рентгенография;
2. Рентгенография небного шва;
3. Компьютерная томография;
4. Ортопантомография челюстно-лицевой области;
5. Телерентгенография головы.

Дентальная рентгенография

Проводится с помощью дентальных рентгеновских аппаратов различных конструкций. Методика относится к внутриротовым прямым близкофокусным, т. е. расстояние между объектом съемки и тубусом рентгеновского аппарата незначительное (2-5 см), а проекция излучения ориентирована под углом 90 градусов к плоскости кассеты с пленкой, располагающейся в полости рта на уровне исследуемого зуба. Диагностическое значение, при выборе зубов подлежащих удалению по ортодонтическим показаниям имеют симптомы: кариеса проксимальных поверхностей, вторичного кариеса дентина, кариеса корня, качества

эндодонтического лечения и реставрации коронки зуба, аномалий формы корней и корневых каналов, новообразований и деструктивных изменений пародонта, стадий формирования и ориентировки зачатков зубов, ятрогенных осложнений терапии кариеса. По снимкам определяют: адентию зубов, количество и локализацию сверхкомплектных зубов, аномалии сроков прорезывания зубов, стадии формирования и резорбции корней, травматическое повреждение зубов, соотношение корней молочных и зачатков постоянных зубов. К недостаткам методики, с точки зрения врача ортодонта, можно отнести низкую информативность (четкое изображение одного или нескольких зубов). Для более полного представления о зубочелюстном аппарате пациента приходится делать серию из 4 – 6 и более снимков, это ведет к неадекватной лучевой нагрузке и зачастую является противопоказанием к проведению исследования. Однако, благодаря доступности и относительно низкой себестоимости дентальная рентгенография широко применяется в повседневной практике, особенно в случаях, когда есть необходимость детального изучения «проблемных» зон, недостаточно четко определяющихся при использовании других методик.

Рентгенография небного шва

Рентгенография небного шва проводится с помощью дентальных рентгеновских аппаратов прямым близкофокусным методом для определения его строения, структуры, степени окостенения, оценки изменений, происходящих при форсированном расширении «разрыве» небного шва. Результаты исследования также позволяют определить показания к проведению операции пластики уздечки верхней губы и компактостеотомии.

Ортопантомография челюстно-лицевой области

Ортопантомограмма является не только важнейшей составляющей ортодонтической диагностики и планирования лечения, но и юридическим документом. Особенности панорамной техники на основе принципов томографии разработал Raatero (1958). Ортопантомография челюстно-лицевой области (панорамная томография) проводится с помощью специального аппарата – ортопантомографа. Особенности панорамной техники: изогнутая по плоскости кассета с плёнкой располагается с затылочной стороны головы, тубус рентгенаппарата, оснащенный узкой вертикальной блендой диафрагмы – с противоположной. Во время экспозиции кассета и тубус вращаются в одном направлении так, что всегда облучаются разные области головы, центр вращения луча является фокусом проекции. Благодаря изгибу кассеты, объекты съёмки имеют различную скорость вращения, как в направлении плёнки, так и в направлении центра вращения, вследствие чего снижается резкость структур, расположенных вне пределов изучаемого слоя. В результате обеспечивается резкость снятой плоскости объекта. Преимущества панорамной техники: кроме всех диагностических возможностей дентальной рентгенографии, ортопантомограмма обеспечивает всестороннее обследование челюстно-лицевой системы с областью ВНЧС, верхнечелюстных пазух, ретромолярного пространства и грушевидного отверстия носа включительно. Позволяет диагностировать функциональные отклонения и патологические состояния, оценивать их влияние на зубочелюстную систему. Снижает уровень облучения благодаря рациональной стратегии обследования, по сравнению с дентальной (доза на поверхности кожи – 1/10, на гонады – 1/100). Наряду с преимуществами, данная техника имеет и недостатки: ограниченная резкость отдельных деталей изображения, системное увеличение и, как следствие, несоответствие линейных параметров на снимке реальным,

анатомически обусловленное наложением тени шейного отдела позвоночника, относительно высокая себестоимость снимков. Ввиду большого участка обзора необходимо избегать ошибочной интерпретации обнаруженных артефактов: наложение контура твердого нёба на гайморову пазуху, накладки тени структур носа, восходящей ветви нижней челюсти, суставной головки противоположной стороны, случайные движения пациента во время съёмки, серьги, пирсинг (язык, губа, нос, веки) и другие украшения. Для систематической диагностики и оценки ортопантограмм рекомендуется следующая методика: снимок разделяют на пять топографических областей и последовательно изучают каждую из них. Топографические зоны на ортопантограмме:

- зубной ряд верхней челюсти;
- зубной ряд нижней челюсти;
- правый ВНЧС;
- левый ВНЧС;
- носо-максиллярная область

Благодаря такому подходу можно избежать упущения из виду патологических изменений и ошибок при диагностике ЗЧА.

Телерентгенография головы

Этот метод является ведущим при проведении дифференциальной диагностики и планирования ортодонтического лечения ЗЧА. Интерпретация результатов исследования снимков (цефалометрия) позволяет:

- оценить сагиттальное, вертикальное и трансверзальное соотношение челюстей;
- дифференцировать краниальный, гнатический и зубоальвеолярный уровень патологии;
- провести анализ соотношения зубов и зубных дуг;

· сопоставить строение лицевого скелета с контуром мягких тканей.

Диагностической основой цефалометрии является телерентгеновский снимок. Снимок получают в боковой, фасной и аксиальной проекциях на плёнке или принтерной распечатке. ТРГ проводят при помощи специальной рентгеновской установки прямым методом с расстояния 1,5 метра (международный стандарт, утвержден на конгрессе ортодонтв в Бостоне, 1956), время экспозиции – 0,1 секунды. Это позволяет минимизировать линейное искажение, и получить изображение, соответствующее реальному. Необходимым условием содержательного и воспроизводимого цефалометрического анализа является точное определение антропометрических параметров и соблюдение стандартов техники выполнения рентгеновских снимков, одним из которых является ориентировка и надежная фиксация головы пациента при экспозиции. В научной литературе описано более 100 антропометрических точек и 200 методов цефалометрического анализа.

Метод регрессивного анализа

С учетом нарушений пространственного расположения челюстей в сагиттальном направлении относительно основания черепа и вариантов взаимоотношений длины апикальных базисов челюстей, разработан метод индивидуальной дифференциальной диагностики их морфологических разновидностей. Рентгеновский снимок на плёнке изучают при помощи негатоскопов различных конструкций. Антропометрические параметры на телентгенограмму наносят при помощи специального маркера или простого карандаша, для измерений необходимо использовать одни и те же стандартные инструменты, изготовленные из прозрачного материала

(пластмассы).

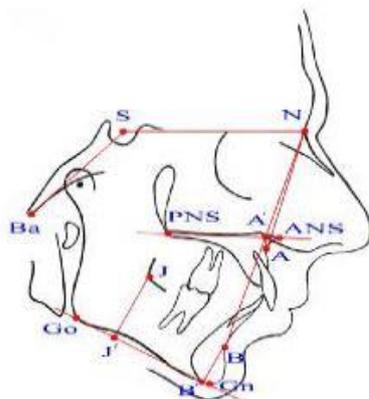


Рис.1 Антропометрические параметры (регрессивный анализ)

Антропометрические точки:

1. S – центральная точка «чаши» турецкого седла;
2. N – передняя точка шва лобной и носовой костей;
3. Ba – нижняя точка ската основной кости (нижний край кливуса);
4. A – наиболее глубоко расположенная точка на переднем контуре апикального базиса верхней челюсти;
5. ANS – передняя точка костного края Spina nasalis (переднее ограничение верхней челюсти);
6. PNS – точка пересечения передней стенки Fossa pterigopalatina с дном носовой полости (заднее ограничение верхней челюсти);
7. B – наиболее глубоко расположенная точка на переднем контуре апикального базиса нижней челюсти;
8. Gn – наиболее выступающая кпереди и книзу точка подбородочного выступа;
9. Go – созданная точка – вершина угла, образованного при пересечении касательных к нижнему контуру тела нижней челюсти и заднему контуру её мышечкового отростка (проекция на костный контур угла челюсти);

10. J – место перехода верхнего контура тела нижней челюсти в передний контур ее венечного отростка в ретромолярной области.

При несовпадении контуров ветвей и тела нижней челюсти правой и левой стороны, искомые точки находят на середине линии, соединяющей одноименные точки.

Линейные параметры:

- NS – плоскость передней черепной ямки;
- SpP – спинальная плоскость проводится через точки ANS и PNS;
- MP – мандибулярная плоскость проводится через точки Gn и Go;
- A'- PNS – длина апикального базиса верхнего зубного ряда (A' – проекция точки A на спинальную плоскость);
- B' - J' – длина апикального базиса нижнего зубного ряда (B' и J' – проекции точек B и J на мандибулярную плоскость);
- A' - B' – передняя высота нижней части лица;
- PNS - J' – задняя высота нижней части лица.

Угловые параметры:

- угол NSBa – угол основания черепа;
- угол SNA – угол, характеризующий расположение верхней челюсти относительно основания черепа;
- угол SNB – угол, характеризующий расположение нижней челюсти относительно основания черепа.

Конусно-лучевая компьютерная томография

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) является предпочтительным методом получения изображений в рамках всестороннего ортодонтического обследования. Благодаря развитию этой техники сегодня клиницисты могут проводить точнейшие измерения, не

опасаясь погрешностей, связанных с проекционными искажениями или локализацией ориентиров на рентгенограммах. Наиболее существенным аргументом в пользу применения КЛКТ в повседневной практике является точность геометрии получаемых с ее помощью изображений. Использование двумерных рентгенограмм (ортопантограмм и телерентгенограмм) связано с неизбежным искажением и увеличением отдельных участков снимков. КЛКТ дает неискаженные изображения в масштабе 1:1, что позволяет проводить точные линейные и угловые измерения.

Качество изображений КЛКТ дает ортодонту возможность анализировать костные структуры, зубы (даже ретинированные) и мягкие ткани в трех измерениях. Точность измерений твердых и мягких тканей по снимкам КЛКТ обуславливает точность диагностики и планирования лечения. Анатомические ориентиры легко локализуются на телерентгенограммах, реконструированных на основании данных КЛКТ. Изображения КЛКТ можно и нужно разнообразно использовать в ортодонтии. Они позволяют проще и точнее определить размеры альвеолярного гребня и компактных пластинок, оценить пародонтологический статус пациента, его зубы (включая ретинированные и сверхкомплектные), их соотношение с расположенными рядом структурами, а также состояние височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Кроме того, на основе снимков КЛКТ легко можно получить точные двумерные изображения, например, ортопантограммы и телерентгенограммы.

Ортодонтическое лечение подразумевает перемещение зубов в губчатой кости альвеолярного гребня. Вестибулярная и небная компактные пластинки способны ограничить или заблокировать перемещение зубов; если корень зуба вжимается в компактную пластину, может возникнуть резорбция корня или дегисценция кости.

Эти явления могут наблюдаться вне зависимости от направления перемещения зубов (мезиально-дистального или вестибулярно-небного) или даже на этапе выравнивания зубов в том случае, если при планировании лечения не был учтен объем губчатого вещества альвеолярного гребня.

Несоответствие размера зубов длине зубной дуги – одна из наиболее распространенных ортодонтических проблем. Она может быть решена путем удаления зуба, сошлифовывания эмали на апроксимальных поверхностях, дистализации жевательных зубов или расширения зубной дуги. В современной ортодонтии, где к удалению зубов прибегают все реже, использование КЛКТ становится обязательным. Расширение зубной дуги зачастую сопровождается резорбцией корня и вызывает существенный вестибулярный наклон зубов. Известно, что наклон зубов связан с резорбцией корня и дегисценцией вестибулярной компактной пластинки. КЛКТ позволяет оценить объем губчатой кости альвеолярного гребня и расположение корня относительно компактных пластинок. Эта информация помогает ортодонту определить пределы перемещения зуба с тем, чтобы предотвратить резорбцию корня или ухудшение пародонтологического статуса в результате лечения.

До начала ортодонтического лечения совершенно необходимо проверить состояние пародонта. Пародонтологическое обследование должно быть регулярным в случае пациентов с диагностированным пародонтитом, а также всех пациентов старше 18 лет, обращающихся за ортодонтической помощью. Как правило, пародонтологический статус уточняют с помощью ортопантограммы и серии рентгенограмм всей полости рта. Благодаря КЛКТ необходимость во всех этих рентгенограммах отпадает, поскольку нужную информацию можно извлечь из объемных изображений, которые позволяют точно определить

объем кости с язычной и вестибулярной стороны зуба, а также выявить дефекты в межпроксимальной области.

Сам по себе клинический осмотр обычно не позволяет определить состояние ВНЧС или диагностировать синдром его дисфункции. Только изображения дают возможность оценить соотношение мыщелка и диска и состояние полости сустава, чтобы выявить морфологические изменения костных структур ВНЧС и определить их выраженность. К морфологическим изменениям, связанным с синдромом дисфункции ВНЧС, относятся стираемость, утрата компактной кости, спрямление суставных поверхностей и остеопиты. Согласно недавним исследованиям КЛКТ – наиболее эффективный инструмент рентгенологического выявления морфологических изменений ВНЧС. Телерентгенограммы можно извлечь из изображений КЛКТ; доказано, что результаты измерений, выполненных с помощью таких реконструированных телерентгенограмм, в среднем сходны с результатами измерений по обычным снимкам.

Благодаря той точности, с которой на изображениях КЛКТ можно определить положение ориентиров, показывающих ширину верхней и нижней челюсти, ортодонт имеет возможность значительно точнее оценить несоответствие между челюстями в трансверзальной плоскости. Пенсильванским университетом был предложен простой метод анализа объемных изображений КЛКТ. В рамках этого анализа на изображении КЛКТ выявляют точки, определяющие ширину скелетного основания челюстей. Трансверзальный размер верхней челюсти измеряют на уровне фуркации корней первых моляров, а нижней челюсти – между точками Мх. Идеальная разница между этими показателями должна составлять 5 мм.

При наличии ретинированных зубов предсказуемость и качество результатов лечения снижаются. Это связано с тем, что ортоденту очень

трудно клинически оценить расположение как коронки, так и корня такого зуба и его близость к корням соседних зубов. Трехмерные изображения позволяют проанализировать и эти аспекты, и случайные морфологические аномалии, и патологию ретинированного зуба, а также резорбцию корня соседних зубов; кроме того, КЛКТ дает возможность определить направление приложения ортодонтических сил, которое позволит извлечь ретинированный зуб (за счет экструзии, поворота, наклона). С помощью КЛКТ ортодонт может определить, была ли резорбция корня вызвана эктопией или ортодонтическим лечением. Расположение зубов при их эктопическом прорезывании или сверхкомплектных зубов можно определить с помощью изображений КЛКТ.

Во многих клинических случаях близость корней жевательных зубов к дну верхнечелюстной пазухи сложно правильно оценить с помощью обычных рентгенограмм. В случае, если дно пазухи блокирует корни зуба, его интрузия или мезиализация либо невозможны, либо могут вызвать внешнюю резорбцию корня. Изображения КЛКТ избавлены от этого ограничения традиционных рентгеновских снимков. В ходе обследования с применением КЛКТ часто выявляют такие патологии пазух, как полипы, синуситы и полное затемнение верхнечелюстных пазух.

Снимки, полученные с помощью КЛКТ, позволяют оценить объем дыхательных путей пациента: трехмерные изображения дают возможность увидеть и проанализировать контуры и форму воздухоносных путей. Благодаря этому ортодонт может исследовать возрастные изменения воздушных путей и обнаружить изменение их объема, вызванное разными патологиями или лечением.

Определение мест установки временных скелетных опор. Обычными критериями для выбора места установки временных скелетных опор являются толщина компактной пластинки и ширина кости. Исходя из

этих критериев, разные исследователи рекомендуют устанавливать временные опоры ортодонтических аппаратов на разных участках альвеолярного гребня. При индивидуальном, ориентированном на пациента подходе качество кости и расстояние до соседних зубов можно определить по данным исходной КЛКТ без дополнительного рентгенологического обследования.

Еще одной важной сферой применения КЛКТ в ортодонтии является повышение предсказуемости хирургических вмешательств. Последние представляют собой весьма сложные процедуры, и трехмерные изображения позволяют клиницисту провести виртуальное планирование вмешательства и точнее спрогнозировать изменения твердых и мягких тканей. Изображения КЛКТ дают возможность выполнить виртуальную остеотомию и переместить участки кости в нужное положение для лучшего контроля последующего вмешательства и повышения предсказуемости его результатов.

Периодически данные КЛКТ, полученные ортодонтом в целях диагностики и планирования лечения, позволяют выявить разные эндодонтические патологии, например, внутреннюю или внешнюю резорбцию корня, апикальный периодонтит или верхушки корней, оставшиеся на месте после удаления зуба. Эти сведения играют важную роль на этапе диагностики, поскольку могут повлиять на план лечения.

Заключение

Таким образом, рентгенологическое исследование является неотъемлемой частью ортодонтического лечения, что позволяет использовать данное исследование не только для диагностики, но и в качестве контроля лечения. С появлением возможности широкого применения рентгенологического исследования в ежедневной практике значительно расширились и возможности диагностики, а, значит, повысилась и эффективность лечения. Это позволяет врачам-ортодонтам не допустить ошибок при планировании и производстве сложных работ по лечению аномалий зубочелюстной системы. Хотелось бы отметить, что знание, умение и применение в своей повседневной работе таких методов исследования, как дентальная компьютерная томография, ортопантомография, не только значительно расширяет горизонты диагностики, придавая уверенность врачу в обоснованности своих действий, но и значительно повышает его авторитет перед пациентом.

Список литературы

1. Васильев, А. Ю. Лучевая диагностика в стоматологии / А. Ю. Васильев, Ю. И. Воробьев, В. П. Трутень – Москва, 2010. – С. 496.
2. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии в ортодонтии [Электронный ресурс] // РЛС. – Режим доступа: http://belodent.org/publication/list.php?SECTION_ID=444&ELEMENT_ID=8509 (Дата обращения 24.12.2018)
3. Луцкая, И. К. Рентгенологическая диагностика в стоматологии / И. К. Луцкая – М.: Мед. лит., 2018. – С. 8-26.
4. Лучевая диагностика аномалий зубов [Электронный ресурс] // РЛС. – Режим доступа: <http://www.dslib.net/luch-diagnostika/luchevaja-diagnostika-anomalij-zubov.html> (Дата обращения 24.12.2018)
5. Митчелл, Л. Основы ортодонтии / Лаура Митчелл ; пер. с англ. под ред. Ю. М Малыгина. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – С. 20-74.
6. Токаревич, И. В. Общая ортодонтия / И. В. Токаревич, Л. В. Кипкаева, Н. В. Корхова – Минск, БГМУ, 2010. – С. 26-39.
7. Трофимова, Т. Н. Лучевая диагностика в стоматологии / Т. Н. Трофимова, И.А. Гарпач, Н. С. Бельчикова – М.: ООО Издательство «Медицинское информационное агенство», 2010. – С. 6-62.
8. Хорошилкина, Ф. Я. Телерентгенометрия в ортодонтии / Ф.Я. Хорошилкина, Л. С. Персин, А. Г. Чобанян – Москва, 2012. – С. 17-29.