

МЗ РФ ГБОУ ВПО Казанский Государственный Медицинский Университет
Кафедра стоматологии детского возраста

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОРТОДОНТИИ.

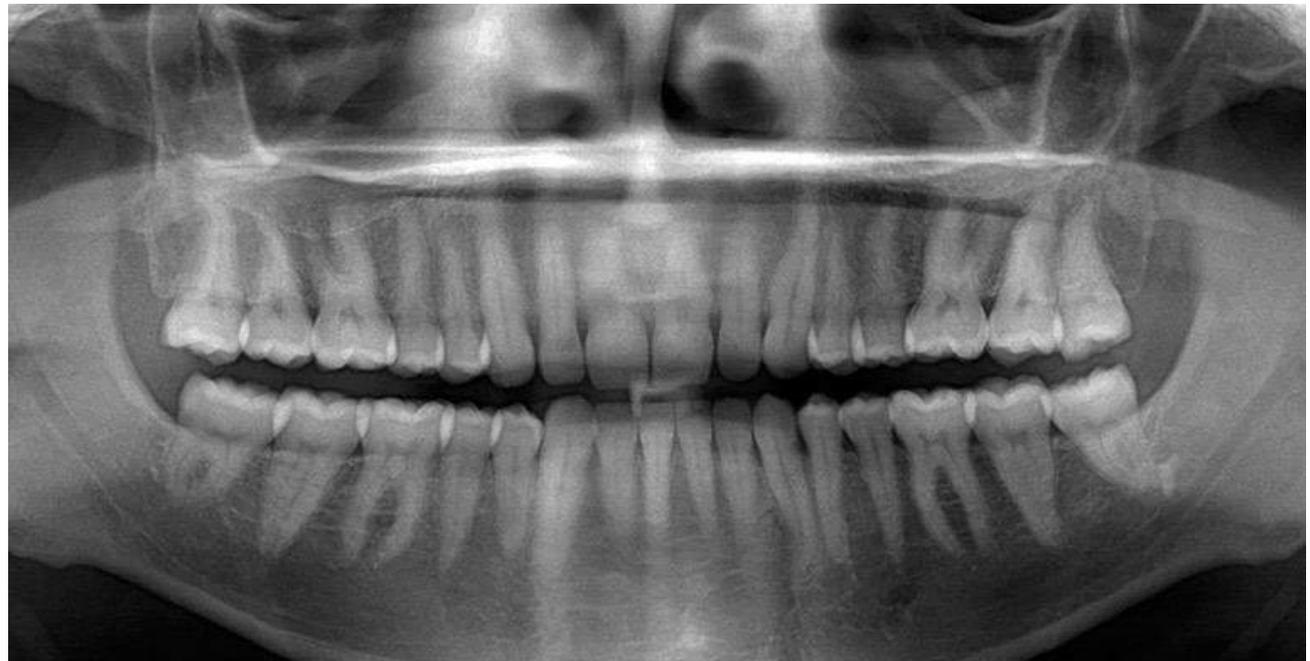
д.м.н, профессор кафедры стоматологии
детского возраста
ФГБОУ ВО КГМУ Хамитова
НаиляХанифовна

Казань,2022г.

Ортопантомография

Ортопантомография (панорамная томография)– это современный метод рентгенографии, при котором на одном обзорном (панорамном) снимке получают изображение обеих челюстей и верхне-челюстных суставов, а также гайморовых пазух.

Панорамная томография проводится с помощью специального аппарата – ортопантомографа.

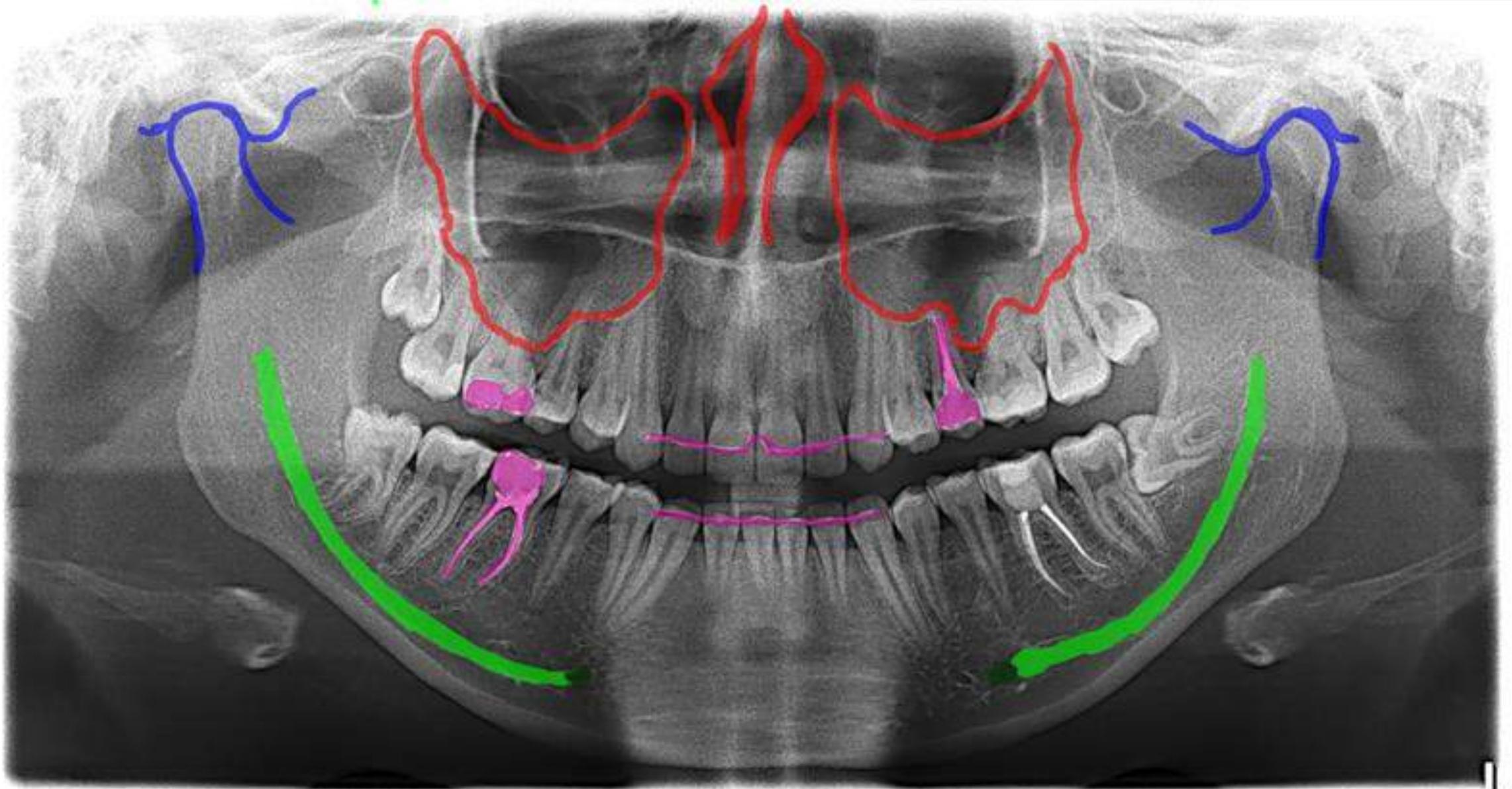


Ортопантомограф



Что можем увидеть на панорамном снимке челюстей?

- скрытые кариозные полости
- воспалительные процессы и различные новообразования (кисты, гранулемы)
- расположение ретенированных (непрорезавшихся) зубов
- болезни костной ткани и пародонта
- плотность и высоту кости
- качество пломбирования корневых каналов
- степень минерализации корней и коронок зубов
- степень рассасывания корней молочных зубов и их соотношение с зачатками постоянных
- степень сформированности корней
- наклоны ретенированных и прорезавшихся зубов
- взаимоотношения корней зубов с верхнечелюстными пазухами и нижнечелюстным каналом
- переломы челюстей и корней зубов



Правила при снятия снимка.

- Снять все украшения, протезы и другие предметы, что могут исказить рентгеновский луч. Волосы собрать в хвост. Если в полости рта отсутствуют зубы, то их заменяют ватным тампоном.
- Надеть защитный свинцовый фартук (доза облучения 0,07-0,15 мЗв)
- Встать на указанное врачом место
- Положить подбородок на выступ, голова должна находиться четко по центру. Руки на поручни для поддержания равновесия. Плечи опущены, спина прямая, шея расслаблена.
- Прикусить зубами специальную пластинку предварительно надев на неё одноразовый пакетик
- Врач может попросить поднять язык к небу
- Секунд 10-15 модуль будет двигаться вокруг головы. Для получения четкого снимка важно не двигаться

Противопоказания:

- беременность (только в крайне необходимых случаях);
- детский возраст (снимки можно делать с большими временными промежутками в несколько месяцев);
- высокая температура тела;
- болезненное состояние, сопровождающееся кашлем;
- различные осложненные состояния, при которых пациент не сможет находиться 5 минут без движения для выполнения снимка;
- психические заболевания;
- высокий эпилептически статус, когда плотное смыкание челюстей может вызвать приступ;
- большое количество рентгенологических снимков в ближайшее время или в течение предыдущего года.

При рентгенологическом снимке здоровой кости альвеолярного отростка:

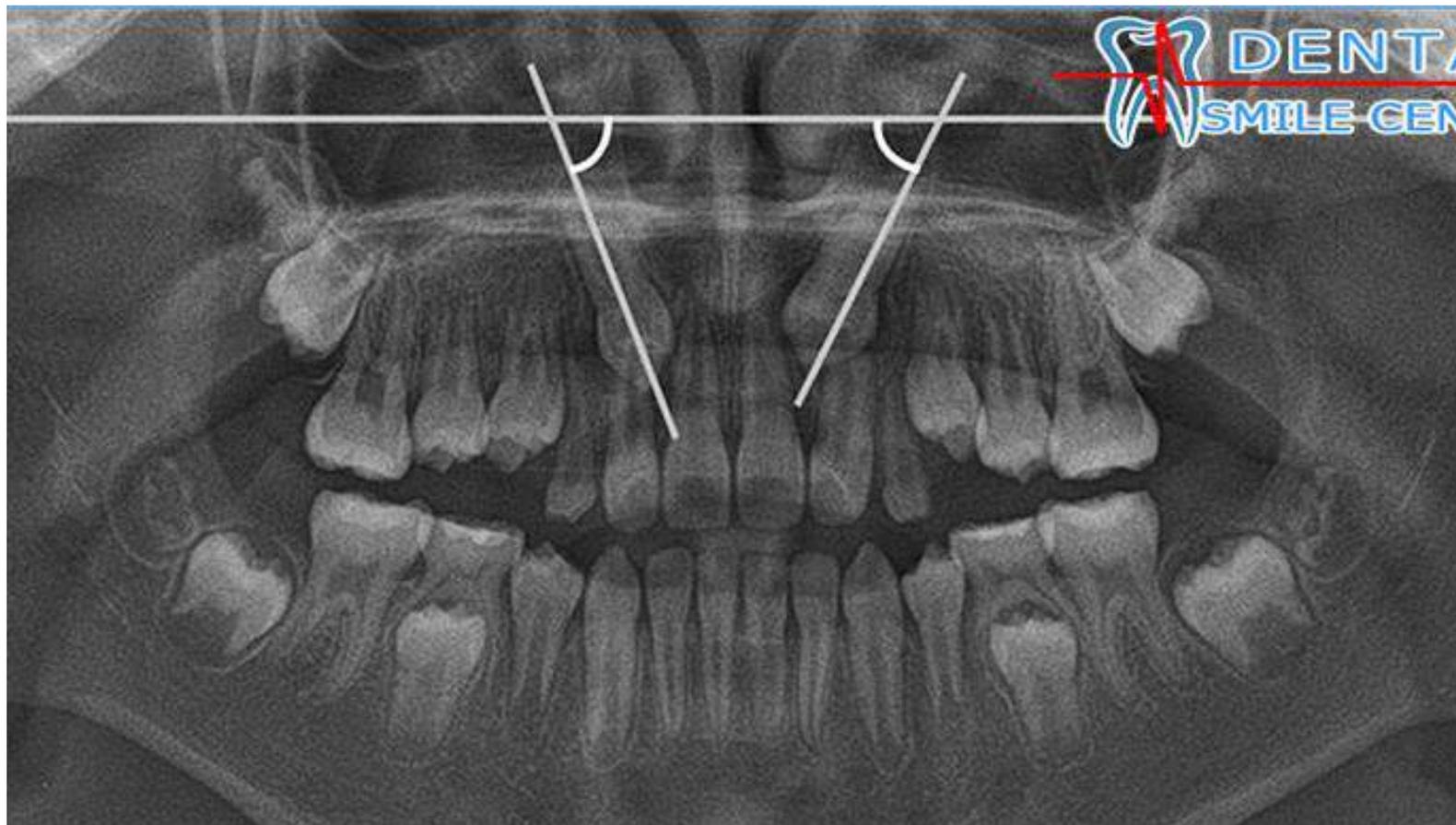
- ✓ кортикальный слой альвеолярного края и лунок - непрерывная белая полоска, отчетливо выраженная на вершинах межзубных перегородок.
- ✓ губчатая ткань кости - наподобие сетки переплетенных светлых полосок (костные балки) и различной величины темных пространств.
- ✓ здоровая сформированная кость альвеолярного отростка рентгенологически характеризуется наличием четкой кортикальной пластинки независимо от высоты и формы межзубных перегородок.



На обзорном панорамном снимке мы сможем диагностировать:
наличие ретенции,
угол прорезывания ретинированного зуба,
сектор прорезывания ретинированного зуба.



- Если угол меньше 63 градусов – ретенция клыков.
- Если угол от 63 до 75 градусов - есть все шансы избежать ретенции клыка.
- Если угол 75 градусов и больше - нормальное прорезывание клыка.



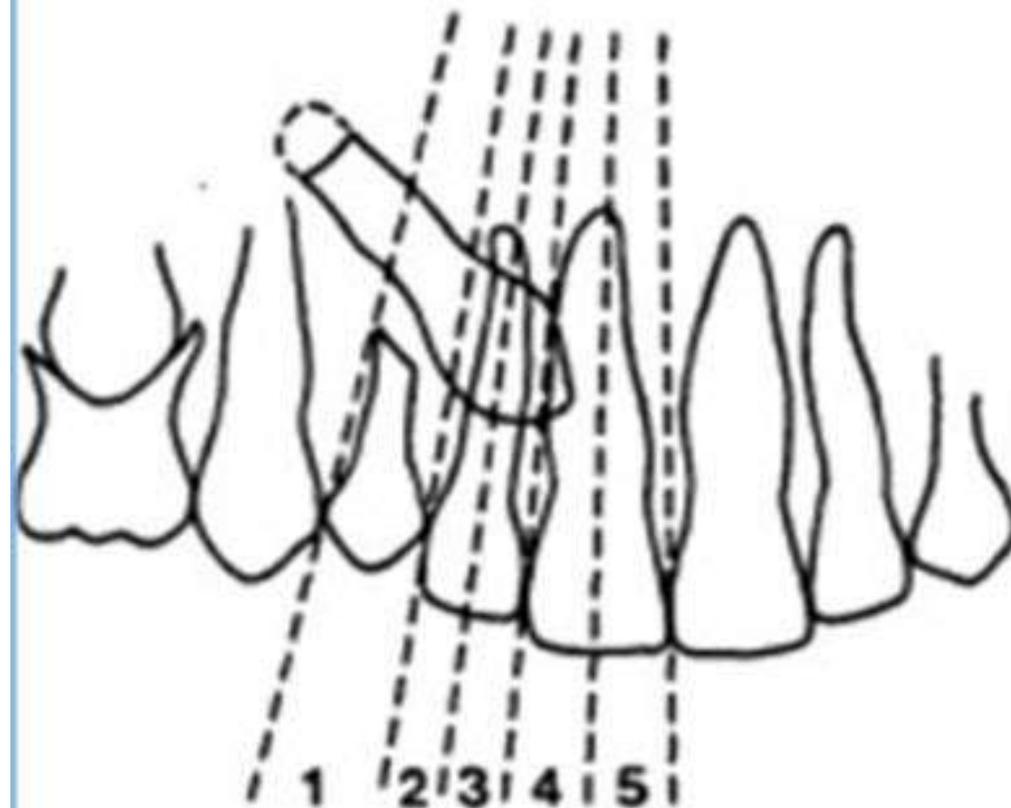
Диагностика возможной ретенции - секторальное разделение.

Если ось клыка смотрит на первую зону – ретенции клыка не будет.

Если ось клыка смотрит на вторую зону – есть небольшая вероятность ретенции клыка.

Если ось клыка смотрит на третью зону – большая вероятность ретенции клыка.

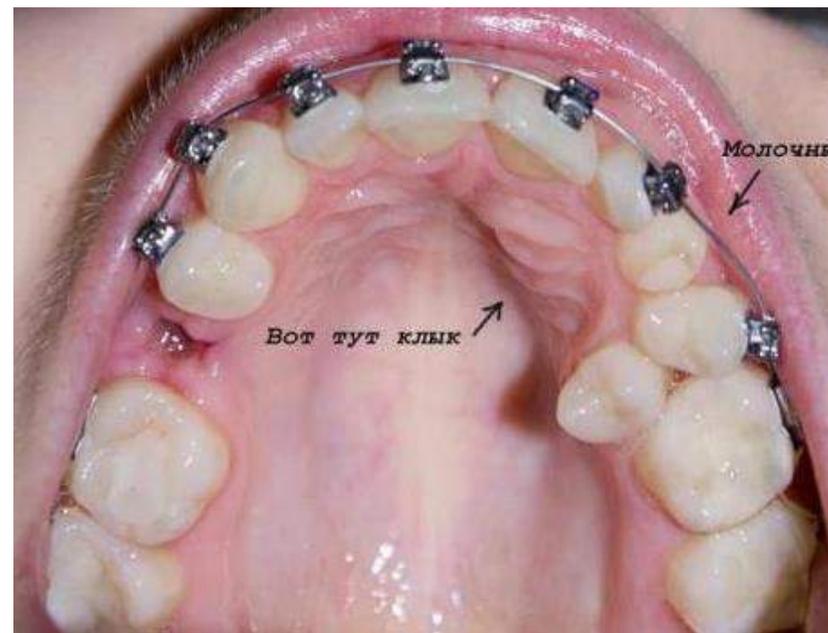
Если ось клыка смотрит на четвертую зону – ретенция клыка будет.



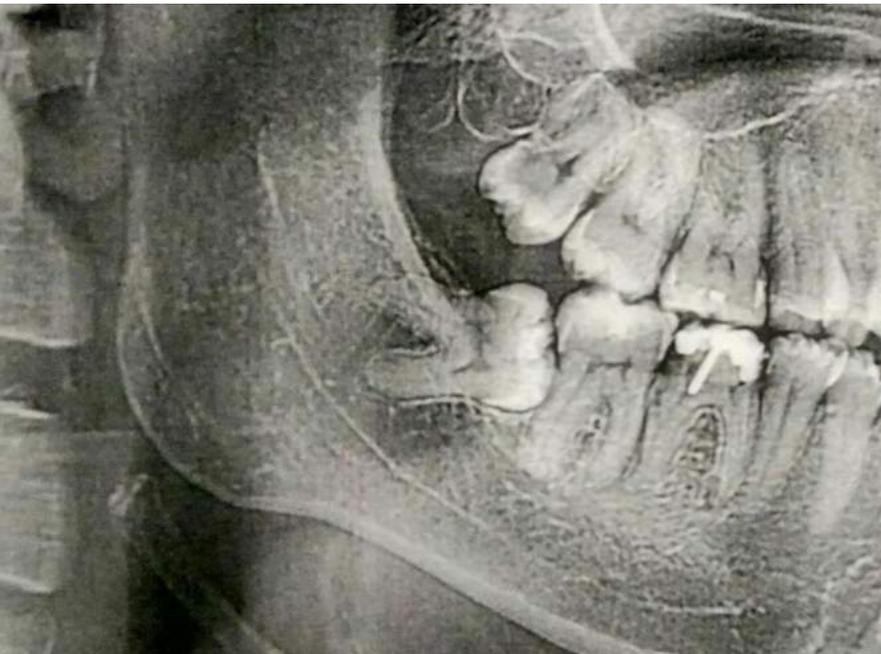
Дистопия зуба – это аномалия зуба, при которой зуб неправильно расположен в зубной дуге и за ее пределами, и при этом мешает нормальному прорезыванию других зубов.

В зависимости от того, как сместился зуб, выделяется несколько разновидностей дистопии:

- аномалии в трансверзальной и сагиттальной плоскостях (дистальное, мезиальное, оральное и вестибулярное расположение дистопированного зуба)
- аномалии в вертикальной плоскости (инфрапозиция или супрапозиции нижних или верхних зубов)
- транспозиция и тортопозиция



Чаще всего встречается дистопия зубов мудрости (третьих моляров), верхних и нижних резцов, клыков, а также премоляров.



Степень формирования (минерализации) постоянных зубов по методу

Ф.Я. Хорошилкиной и Точилиной Т.А

I - появление фолликула зуба;

II – начало формирования режущего края или бугров,

III – формирование коронки зуба на половину ее высоты,

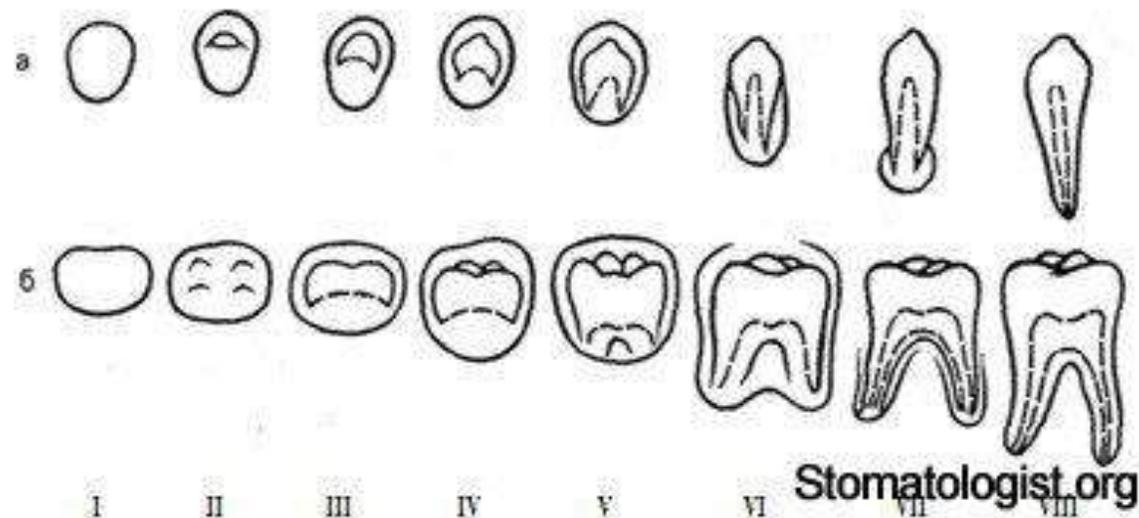
IV - формирование коронки зуба до шейки;

V - формирование корней на $\frac{1}{4}$ длины,

VI - формирование корней на $\frac{1}{2}$ длины,

VII - формирование корней на $\frac{3}{4}$ длины,

VIII - формирование корней на всю длину.



Рентгенограмма кисти руки

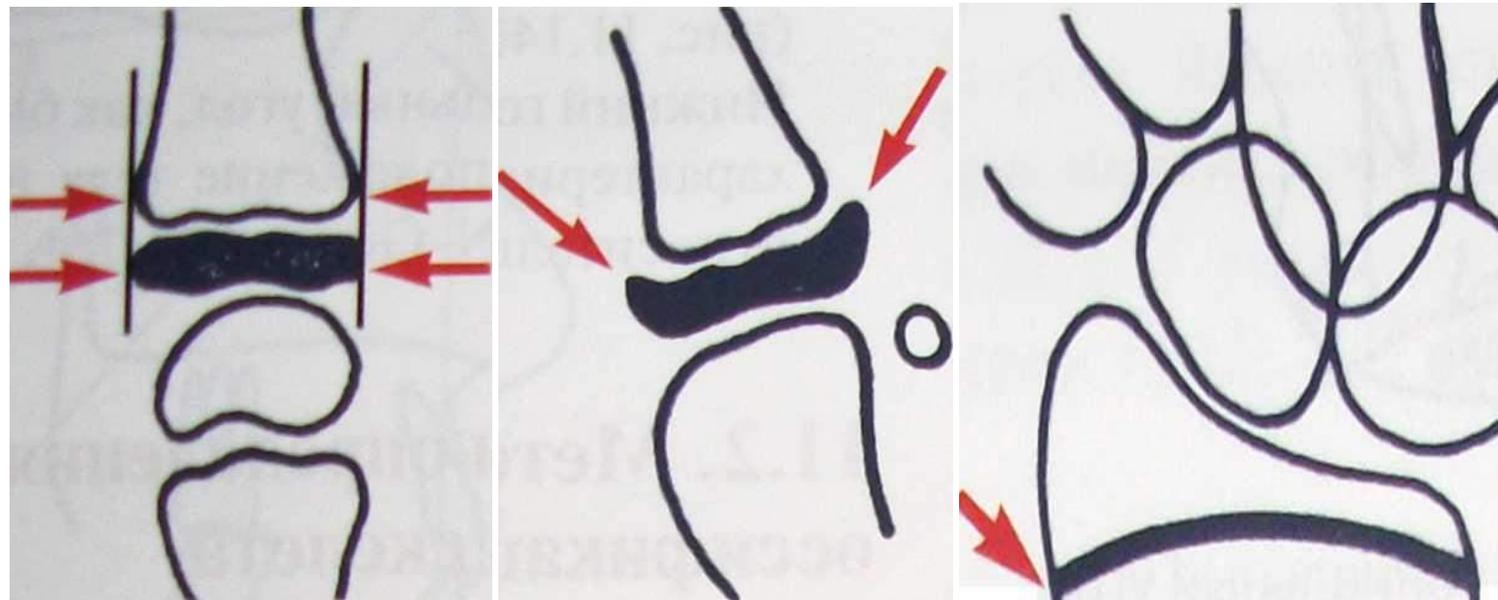
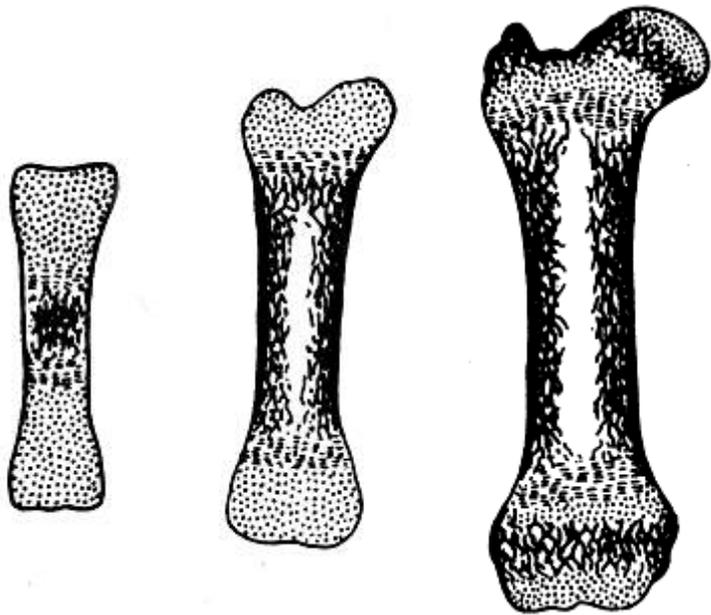


- Данный метод исследования применяется в ортодонтии с целью определения так называемого "костного возраста" пациента.
- Как известно, ортодонтическое лечение целесообразно проводить в периоды активного роста лицевого скелета, что чаще всего соответствует 5—7 годам жизни ребенка и пубертатному периоду(время полового развития и созревания), который у разных пациентов различен в зависимости от пола, конституции, наследственности, занятий спортом и других факторов.
- Поэтому с целью выявления периодов роста используют рентгенограммы кистей рук.



Процесс оссификации трубных костей:

- 1.** I степень – стадия равенства. Эпифиз одной ширины с диафизом.
- 2.** II степень. Эпифиз постепенно окружает диафиз подобно шапке.
- 3.** III степень. Слияние эпифиза и диафиза.



Следует тщательно определить показания и только при необходимости

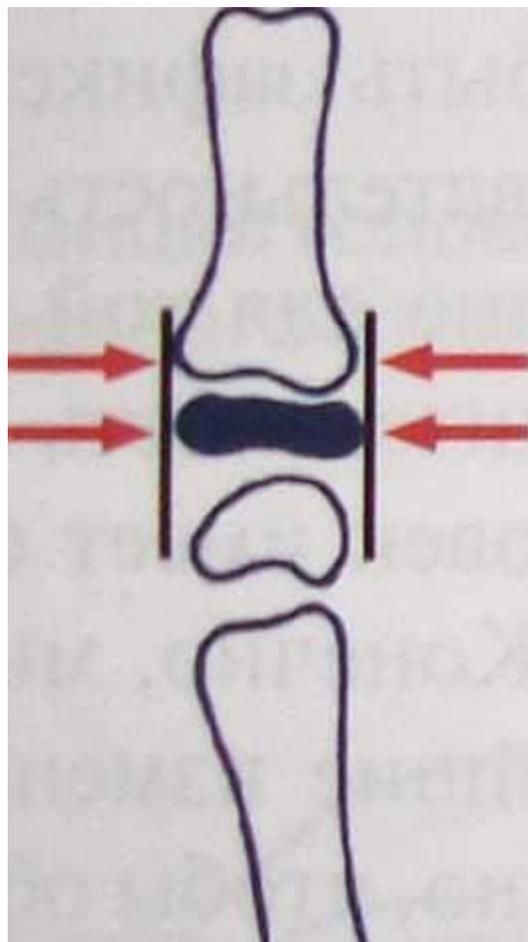
выполнить рентгенограмму:

- При необходимости использования роста в процессе лечения;
- Если во время и (или) после лечения возникают опасения негативных последствий (оценка остаточного роста);
- При отклонениях между хронологическим и биологическим возрастом;
- При планировании форсированного расширения «разрыва» нёбного шва (окостенение Sutura palatina продолжается до 25 лет);
- Когда планируется оперативное (реконструктивное) исправление ЗЧА между 15 – 20 годами жизни;
- Для определения времени завершения ретенционного периода после проведенного лечения скелетной аномалии прикуса

Стадии созревания кисти руки.

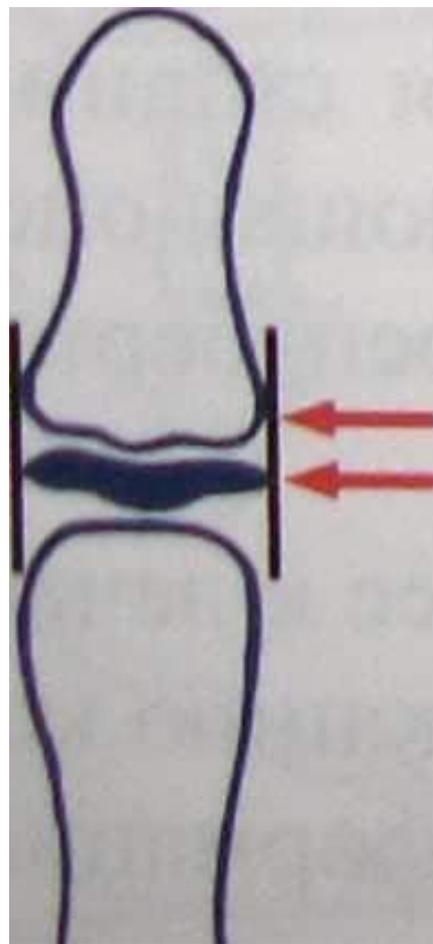
Стадия 1 (PP2).

Эпифиз проксимальной фаланги указательного пальца (PP2) по ширине такой же как диафиз. Появляется за 3 года перед пиком пубертатного всплеска.



Стадия 2 (MP3).

Эпифиз средней фаланги среднего пальца (MP3) по ширине такой же как диафиз. Предстоит максимальный рост в длину.

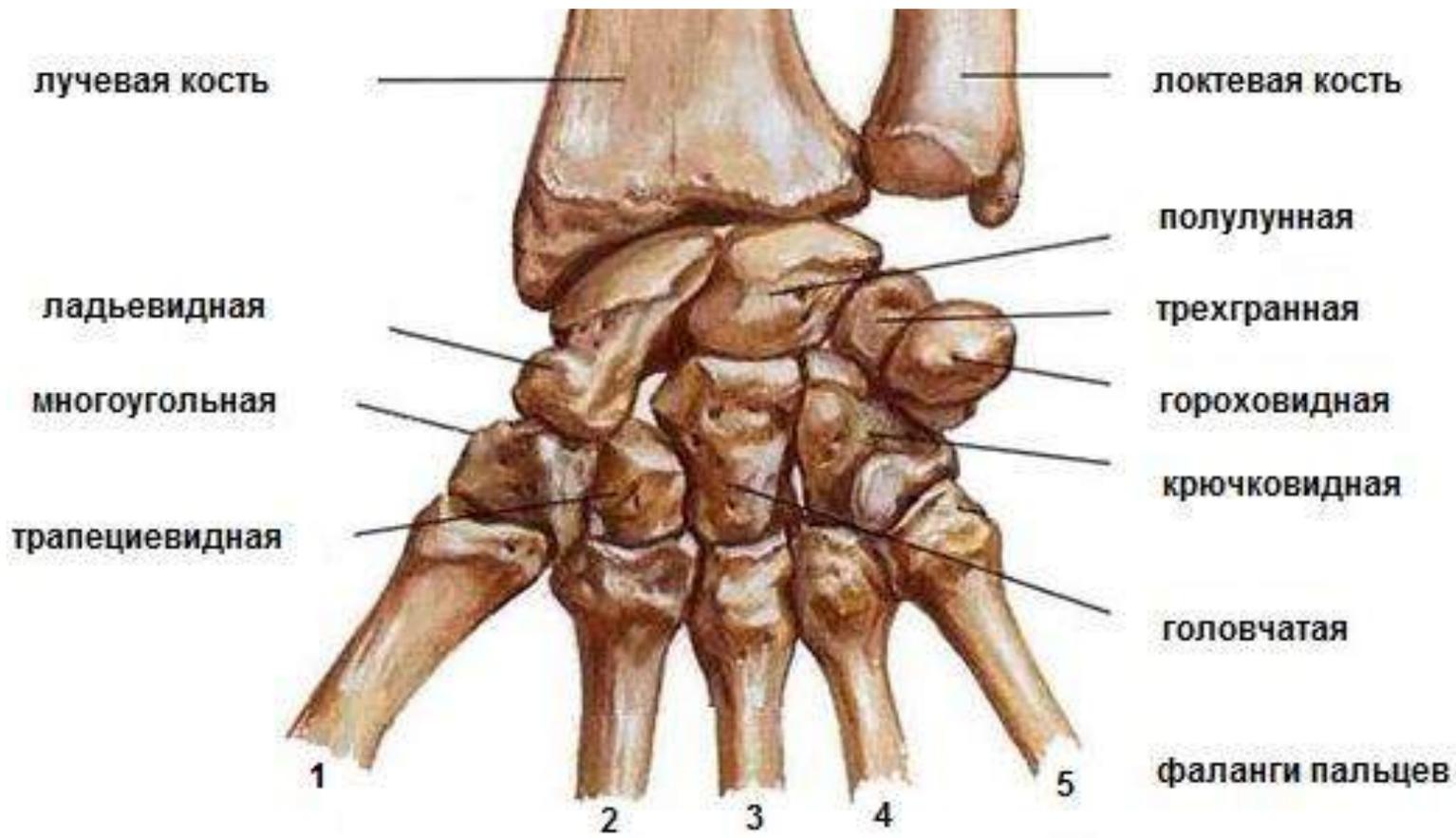


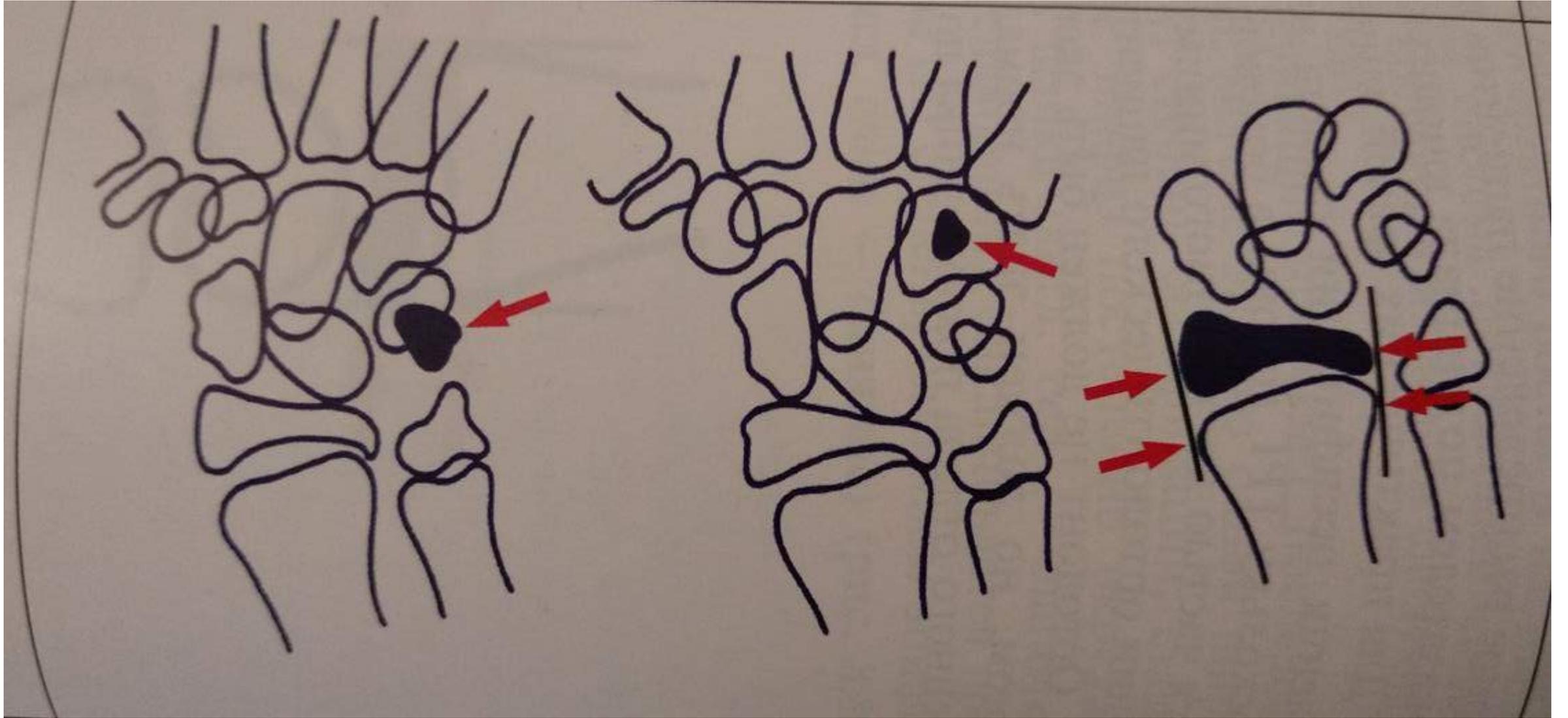
Стадия 3 (Pisi-H1-R).

Видимая оссификация гороховидной кости (Pisi);

Начало оссификации крючковидной кости (H1);

Эпифиз и диафиз лучевой кости одинаковы по ширине (R).



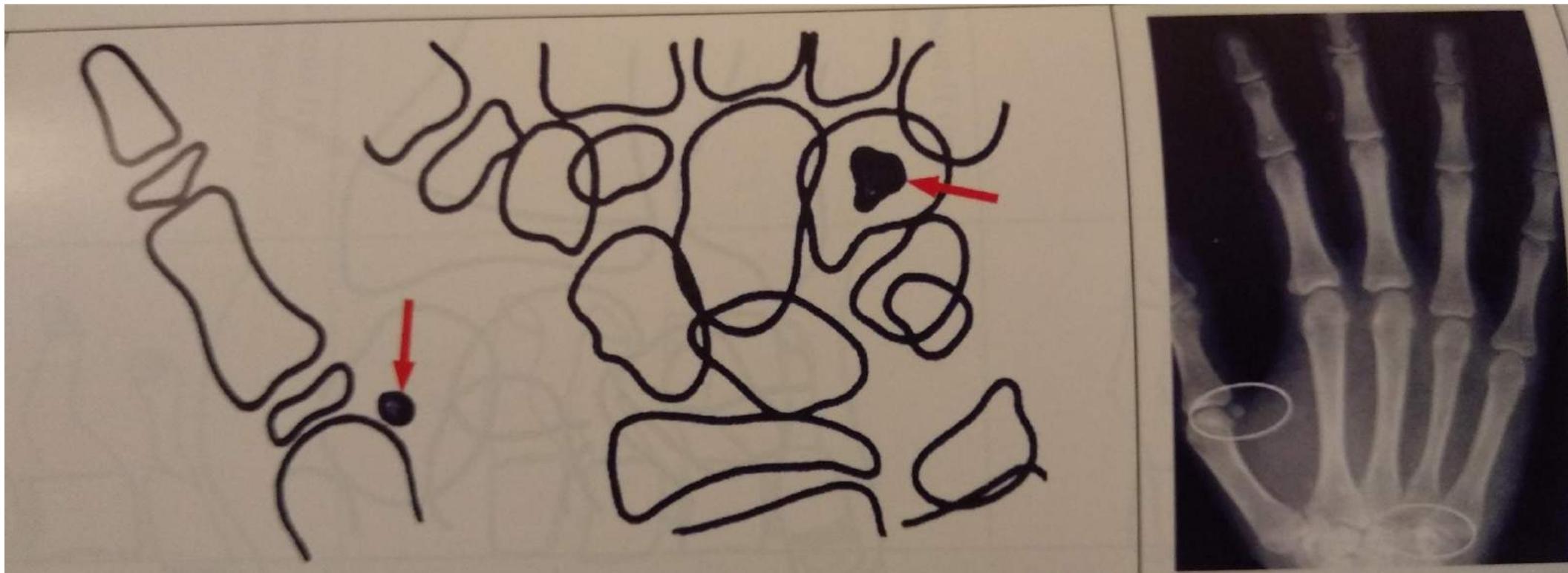


Стадия 4 (S-H2).

Видимая оссификация сесамовидной кости первой фаланги большого пальца (S);

Выраженная оссификация крючковидной кости (H1).

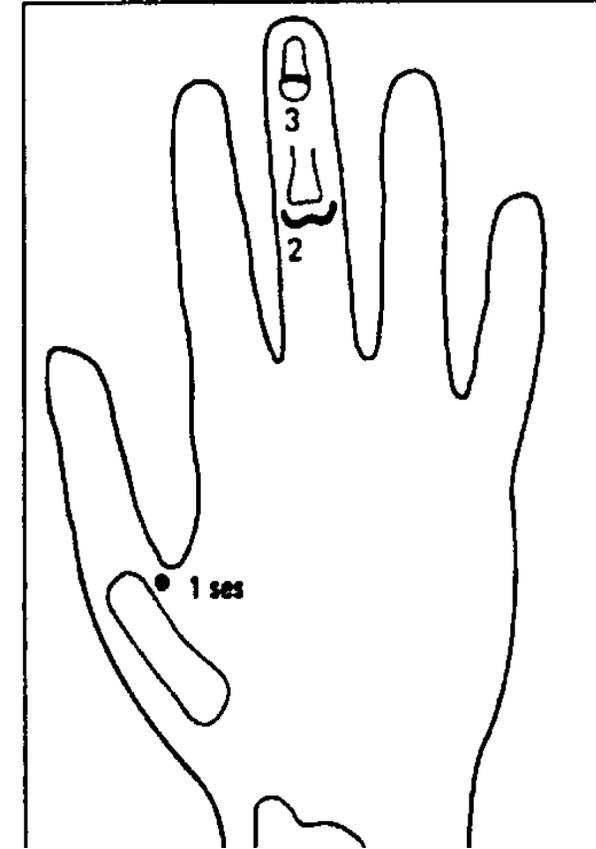
Перед или в самом начале пубертатного всплеска.



Появление сесамовидной кости в области первой фаланги большого пальца соответствует началу пубертатного периода, а значит и началу активного роста лицевого скелета. Как правило, у девочек это происходит в возрасте 10, а у мальчиков — 12 лет. (4 стадия)

Появление эпифиза средней фаланги среднего пальца кисти соответствует максимальной скорости или пику роста лицевого скелета. У девочек, чаще всего, это соответствует 11, а у мальчиков — 13 годам. (2 стадия)

Объединение эпифиза с диафизом третьей фаланги среднего пальца кисти соответствует замедлению роста лицевого скелета. Данный период, чаще всего, наблюдается в возрасте 12 лет у девочек и 14 — у мальчиков. (6 стадия)

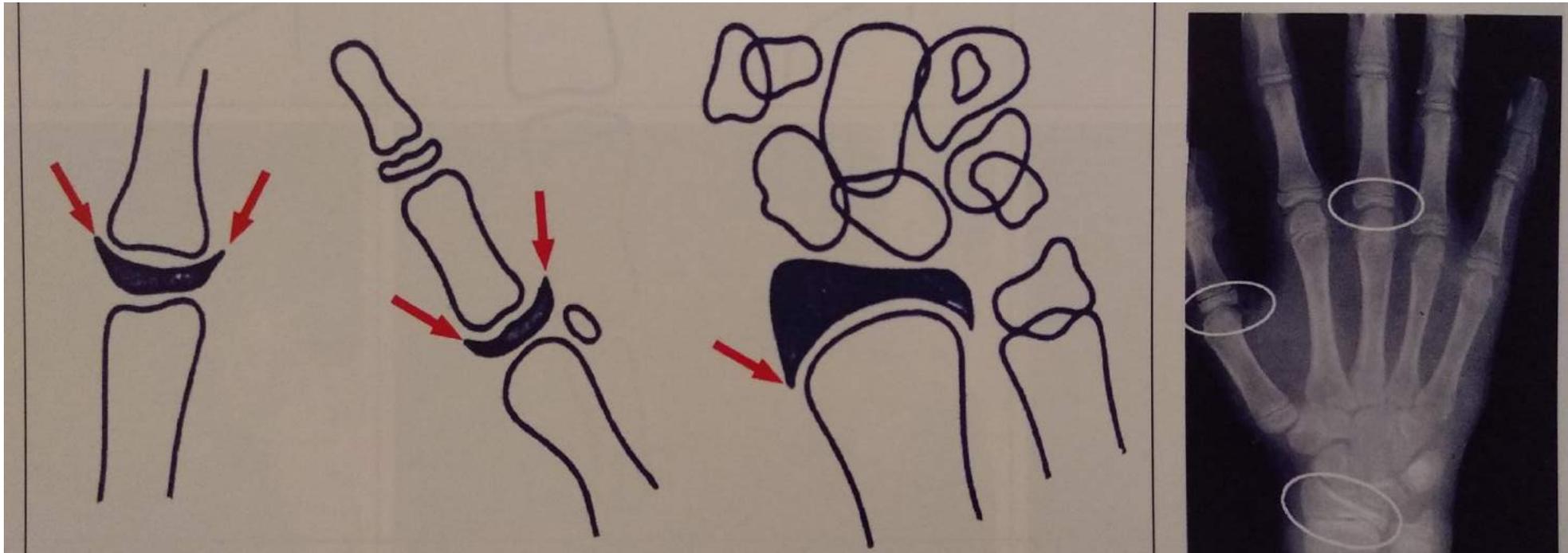


Стадия 5 (MP3сар-PP1сар-Rсар). Пик пубертатного роста!

Диафиз покрыт эпифизом в форме шапочки.

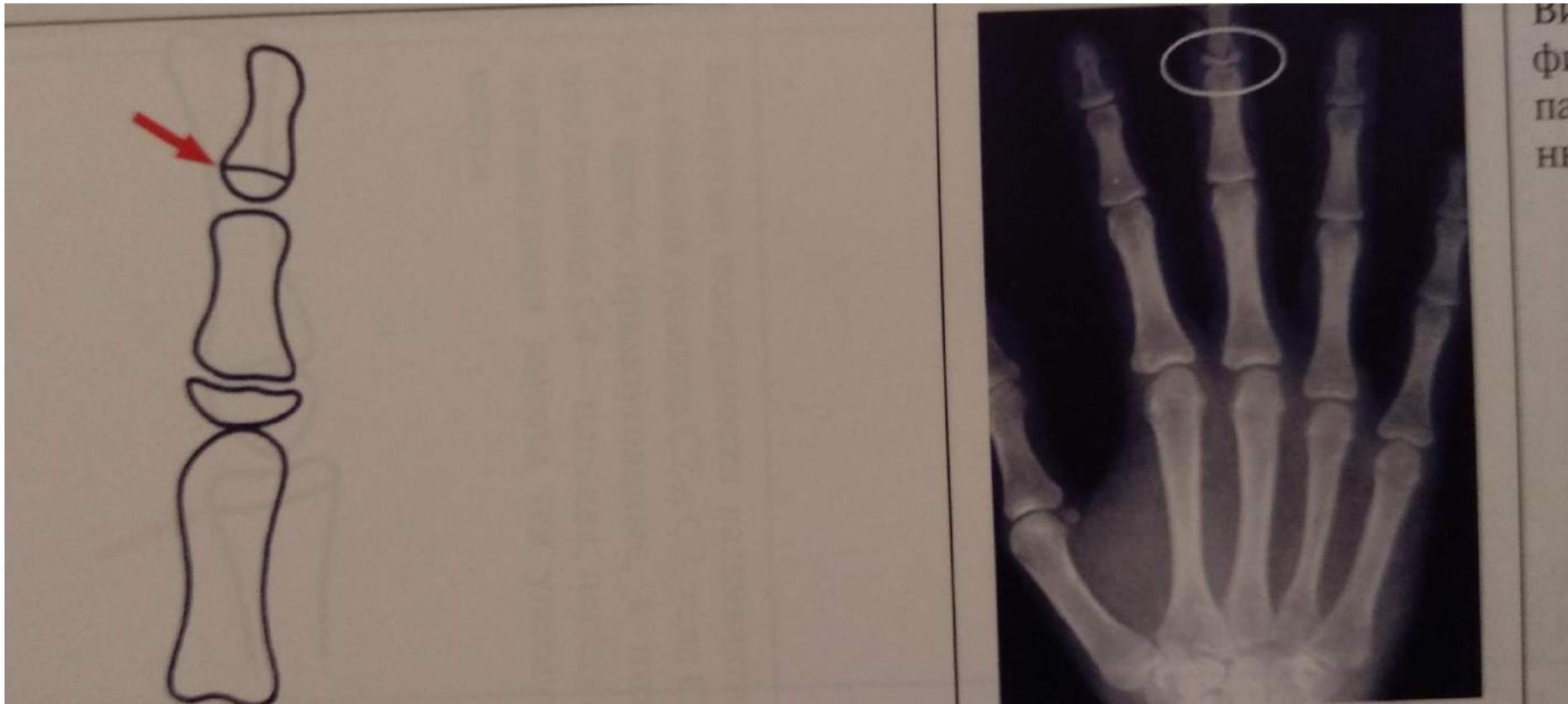
Процесс одновременно идет в:

- средней фаланге среднего (III) пальца - MP3сар
- проксимальной фаланге большого пальца - PP1сар
- шапочке лучевой кости - Rсар



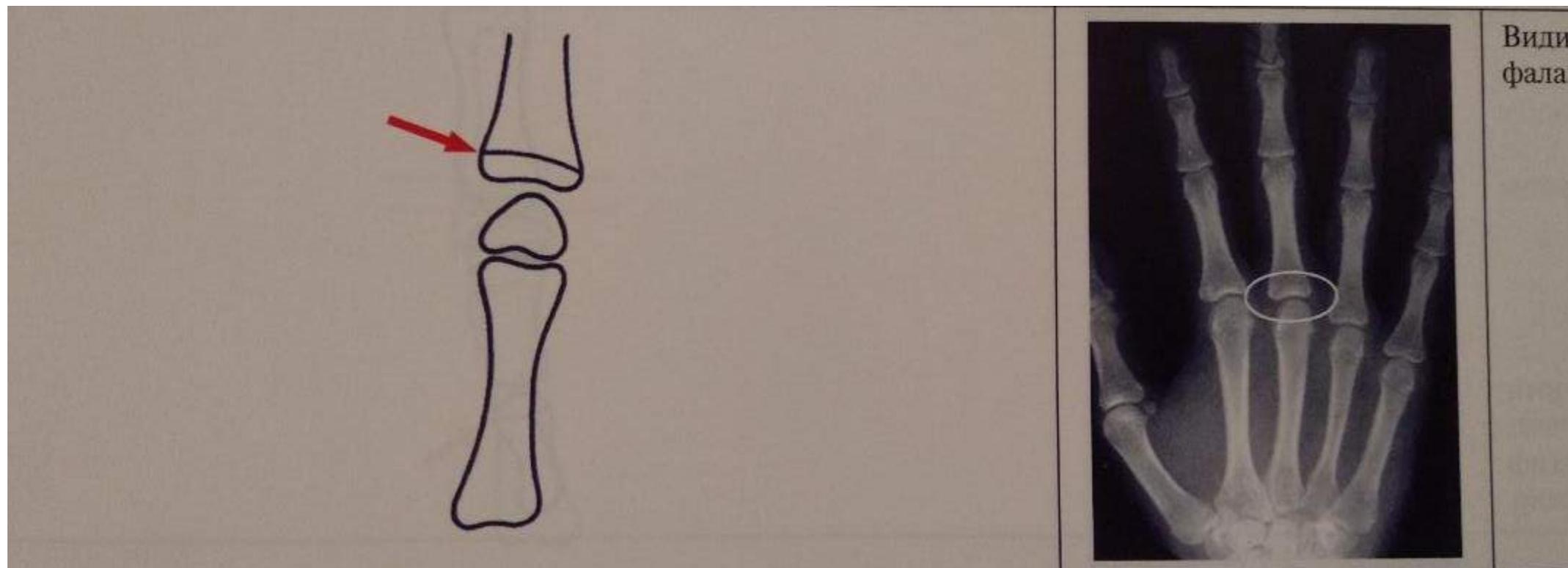
Стадия 6 (DP3u).

Соединение эпифиза и диафиза у дистальной фаланги среднего (III) пальца. Закончился пубертатный рост.



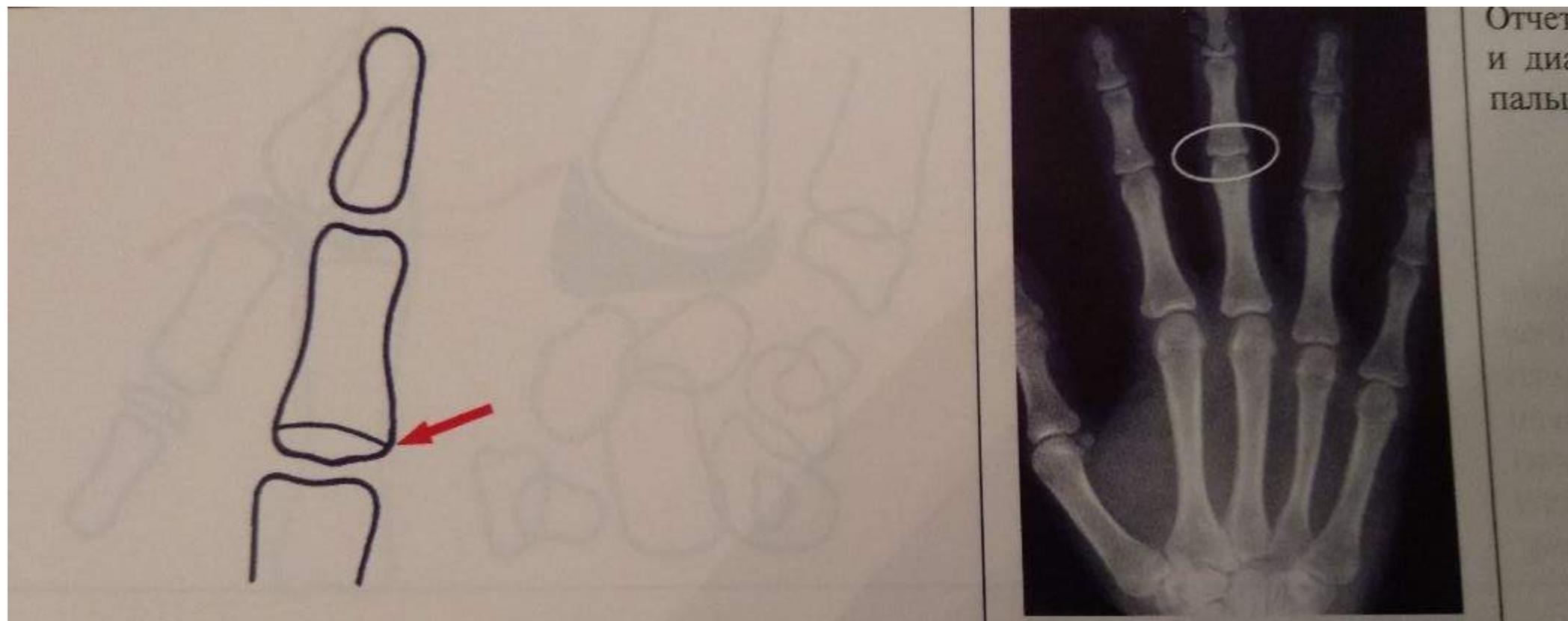
Стадия 7 (PP3u).

Соединение проксимальной фаланги среднего пальца.



Стадия 8 (MP3u).

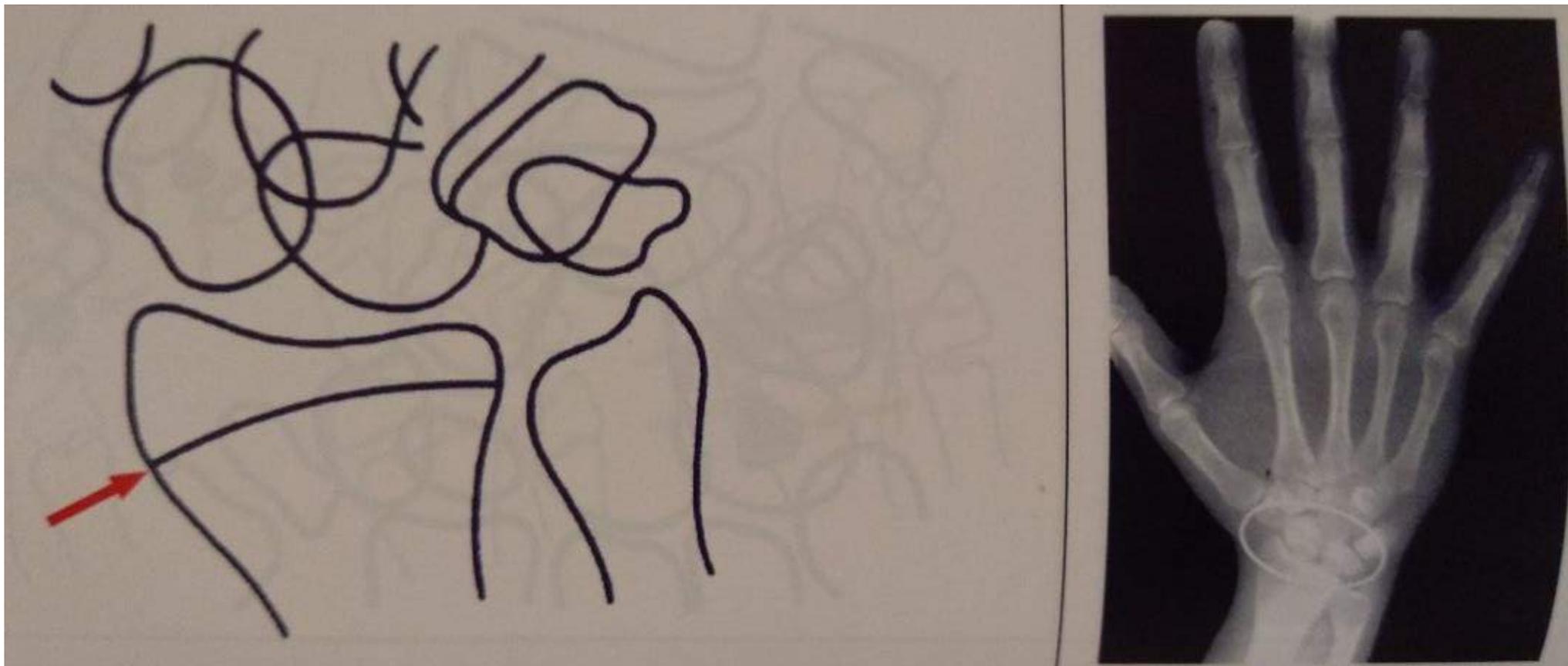
Соединение эпифиза и диафиза срединной фаланги среднего пальца.



Стадия 9 (Ru).

Полное соединение эпифиза и диафиза лучевой кости.

Скелетный рост завершен!



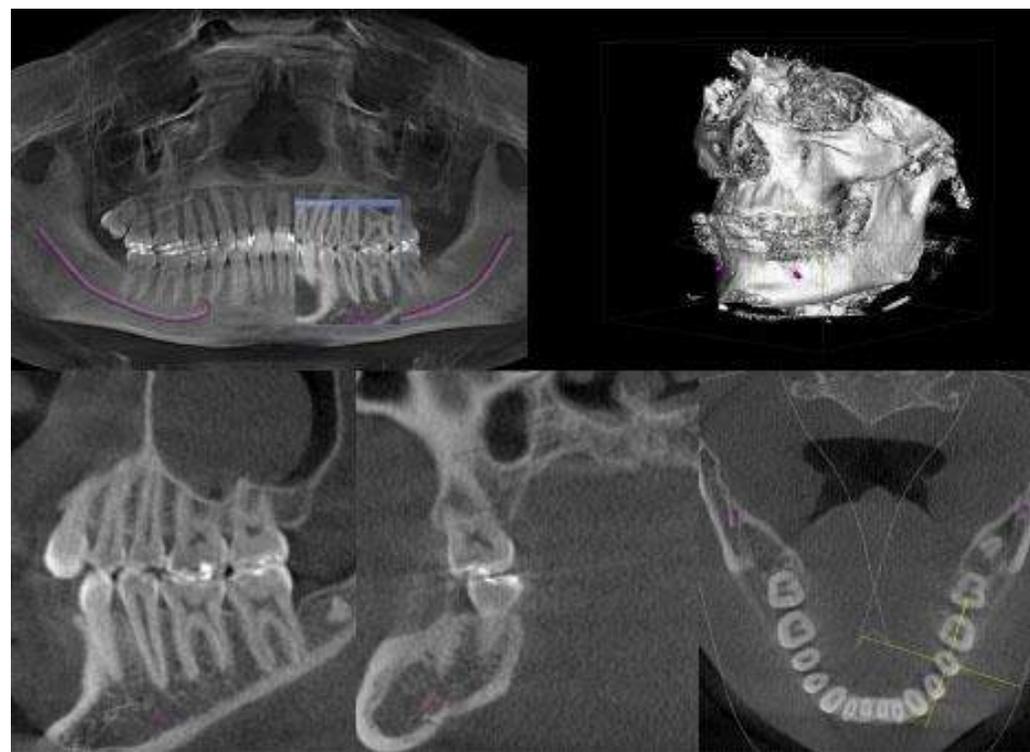
Schorf предложил таблицу соответствия стадий оссификации возрасту и полу.

Таблица 8.3. Стадии оссификации по возрасту и полу

Стадии оссификации	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	PP2	MP3	Pisi- H1- R	S-H2	MP3- R- PP1	DP3	PP3	MP3	R
	=	=	=		cap	union	union	union	union
Мальчики	10,6	12,0	12,6	13,0	14,0	15,0	15,9	15,9	18,5
Девочки	8,1	8,1	9,6	10,6	11,0	13,0	13,3	13,9	16,0

Компьютерная томография

- КЛКТ (конусно-лучевая компьютерная томография) позволяет получать высококачественное цифровое рентгеновское изображение челюстно-лицевой области, в частности зубочелюстной системы, в трех взаимно перпендикулярных плоскостях.

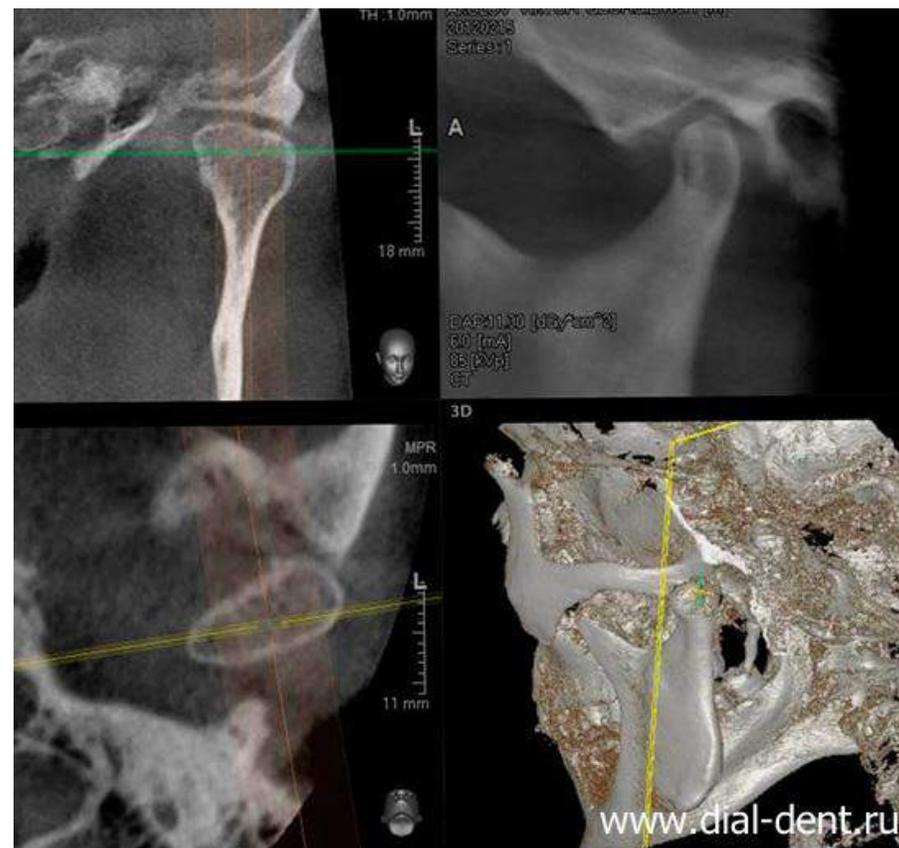


Показания к проведению КЛКТ в ортодонтии

1. . Диагностика аномалий развития формирования и положения зубов и челюстей
2. Определение положения корней зубов
- 3.Измерение плотности костной ткани для планирования сроков и результатов лечения
- 4.Определение наличия ретенированных и дистопированных зубов, прогнозирование возможности исправления их положения
5. Определение степени оссификации небного шва для выбора лечения сужения верхней челюсти
- 6.Определение безопасных участков для установки ортодонтических мини-имплантатов
- 7.Оценка состояния кости, рассчитывание направления и расстояния перемещения зубов.
8. Оценить пародонтологический статус пациента

10. Оценка состояния ВНЧС, диагностика повреждений сустава

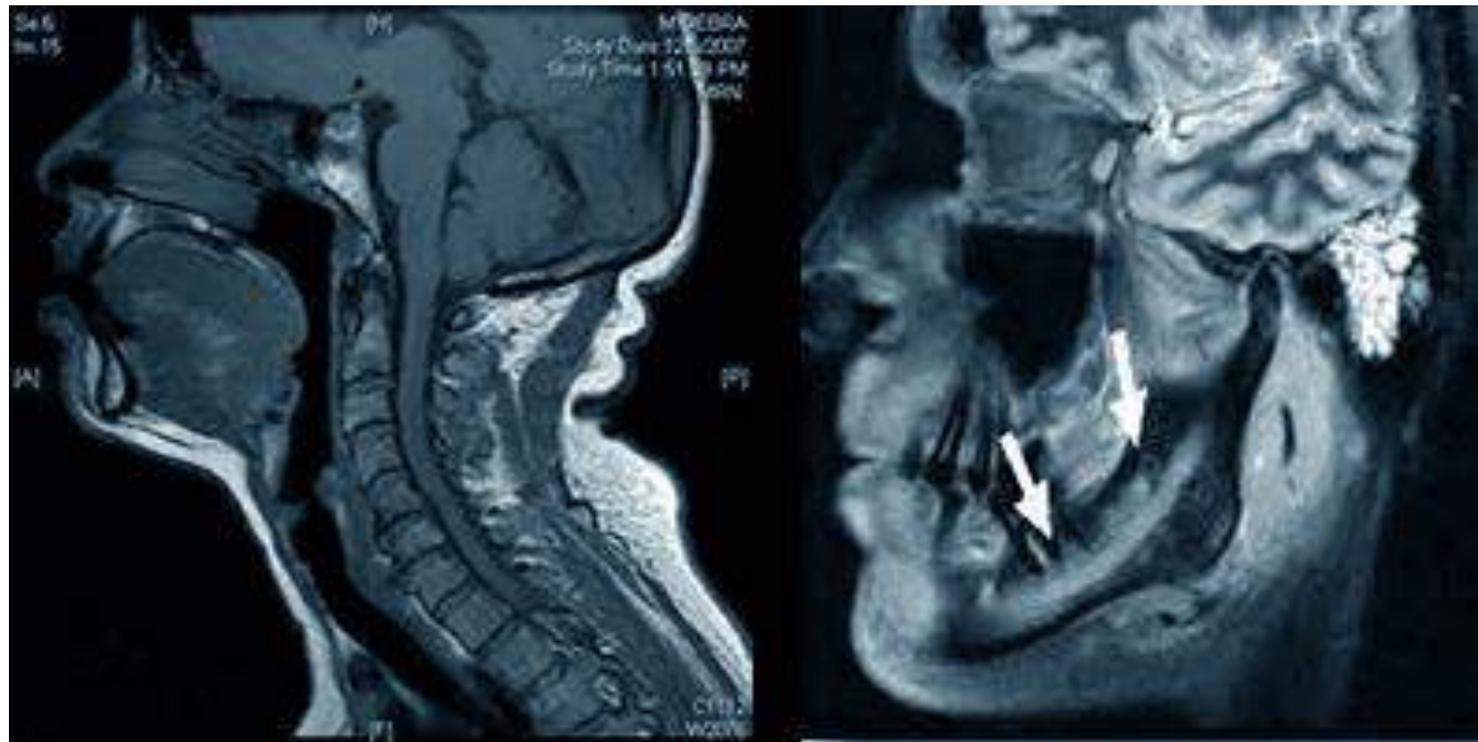
11. Состояние дыхательных путей влияет на стабильность результатов лечения, (например киста, которую не увидят на обычном рентгене), оценить степень искривления перегородки носа



Преимущества метода КЛКТ:

- отсутствие на снимках наложений анатомических структур
- низкая лучевая нагрузка (0,036–0,12 мЗв)
- в памяти программного приложения остаются срезы, трехмерная модель, позволяющая специалисту просмотреть состояние ротовой полости пациента через определенный промежуток времени.
- толщина срезов устанавливается программно. На современном оборудовании можно сделать томограммы через 1 мм. При анализе рентгеновской картины специалист имеет возможность просматривать каждый уровень отдельно.

Магнитно-резонансная томография



МРТ – способ получения томографических медицинских изображений для исследования внутренних органов и тканей с использованием явления ядерного магнитного резонанса. Это отличный метод диагностики височно-нижнечелюстного сустава.

С его помощью можно диагностировать:

- ✓ смещение суставной головки в суставной впадине;
- ✓ асимметрию формы головок и выхода их на вершину суставного бугорка;
- ✓ изменение формы, размеров, положения суставного диска, признаки его повреждения;
- ✓ изучить строение латеральной крыловидной мышцы

МРТ позволяет получить изображения ВНЧС в любых плоскостях. Небольшие размеры мягкотканых элементов ВНЧС позволяют получить тонкие срезы (1,5–3 мм), позволяющие диагностировать минимальные структурные нарушения. МРТ, в отличие от КТ, прекрасно “видит” ткани всех типов. Компьютерная томография, в отличие от магнитно-резонансной, не способна давать четкие и разборчивые снимки хрящей, связок и сухожилий, но лучше подходит для исследования костей. Поэтому для диагностики болезней ВНЧС лучше делать МРТ.

Показания в ортодонтии:

- ✓ наличие клинических признаков дисфункции ВНЧС (боль, шум при функции сустава, ограничение открывания рта, боль при пальпации жевательных мышц),
- ✓ планирование ортодонтического лечения, которое связано с воздействием на ВНЧС,
- ✓ диагностика и диф. диагностика доброкачественных и злокачественных поражений костно-суставного аппарата,
- ✓ Изменения в жевательных мышцах
- ✓ Заболевания внчс – артриты, артрозы

Противопоказания.

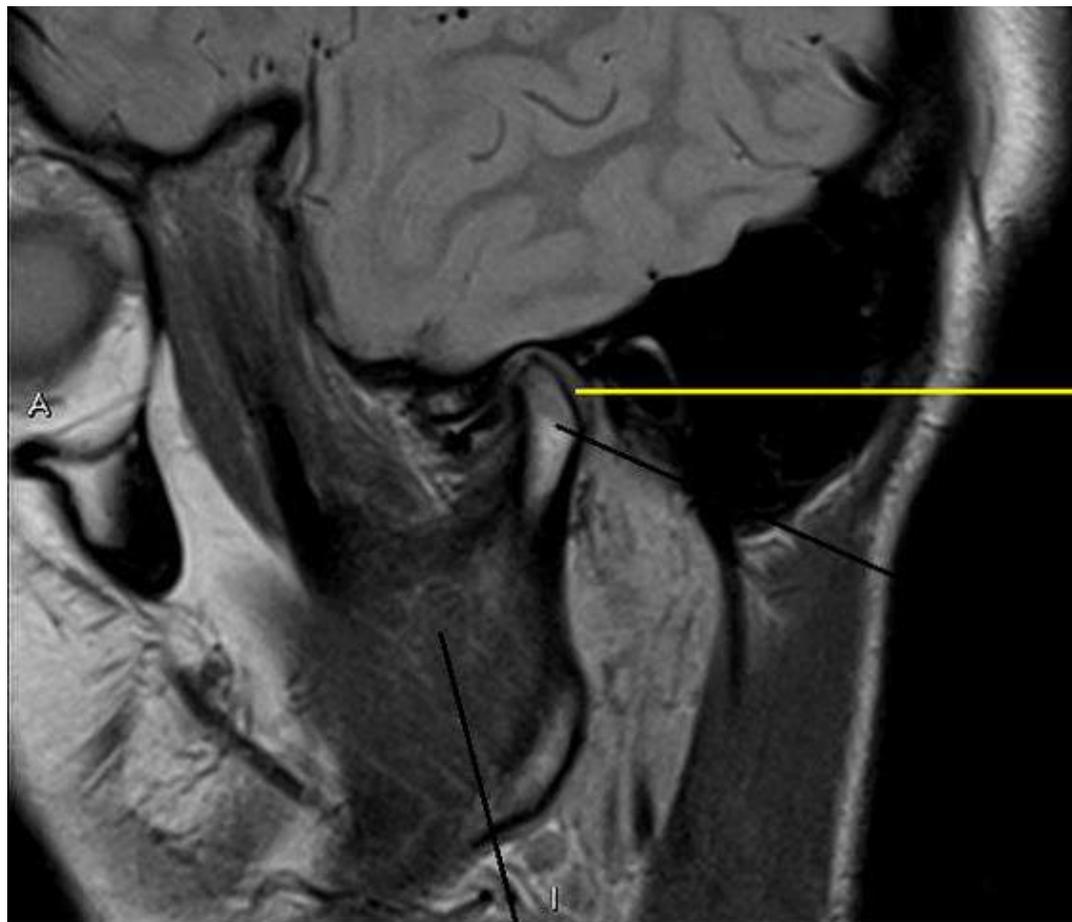
К абсолютным относят:

- кардиостимуляторы;
- металлические импланты и осколки в теле;
- ферромагнитные импланты
- вес выше 150 кг.

Из относительных :

- эпилепсия;
- тяжелое состояние пациента;
- беременность;
- невозможность по разным причинам сохранять неподвижность на время диагностики.

МРТ ВНЧС



Мениск ВНЧС

Головка нижней
челюсти

Жевательные мышцы

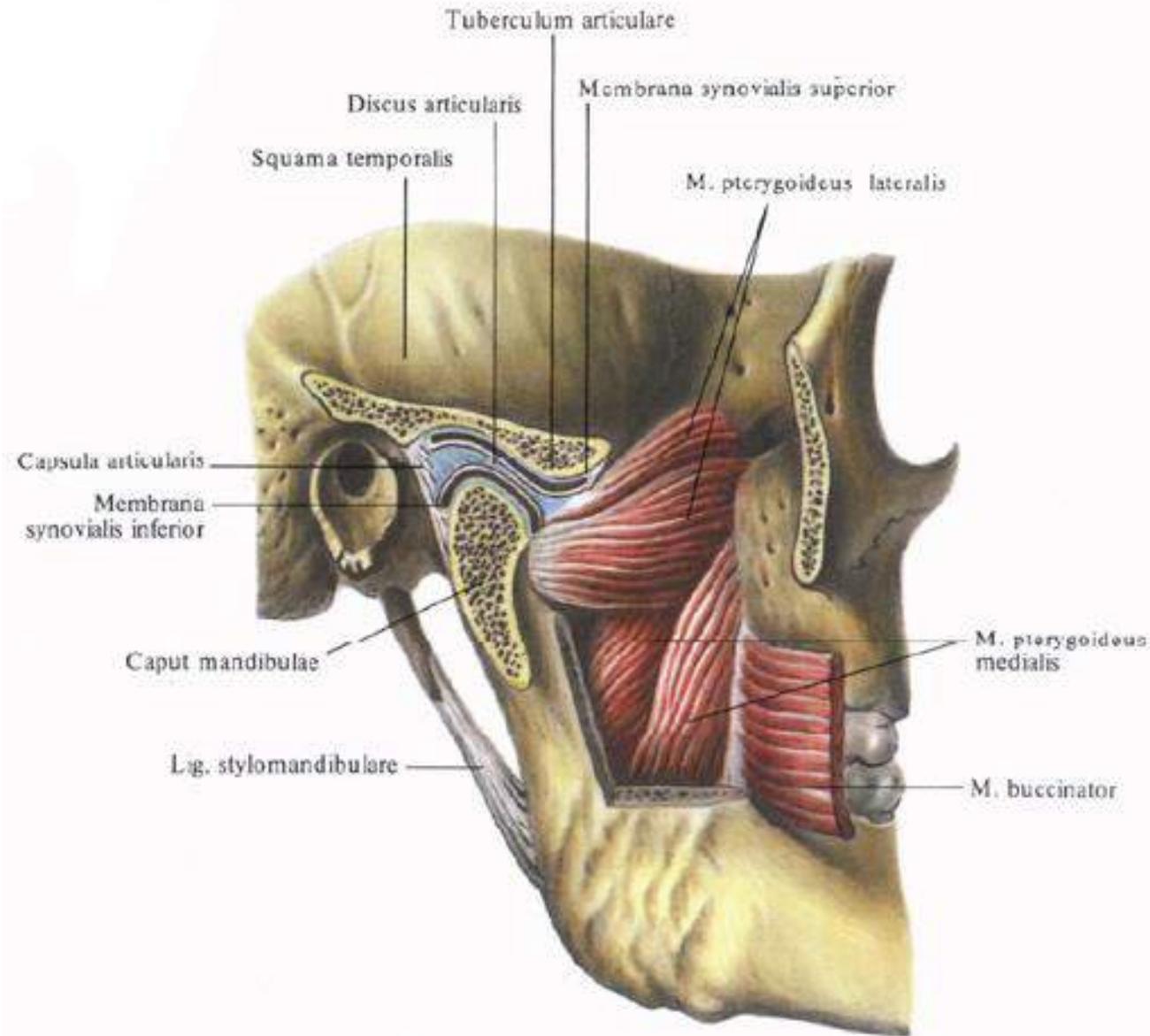
Височно-нижнечелюстной сустав парный

Образуется головкой нижней челюсти, нижнечелюстной ямкой и

суставным бугорком чешуйчатой части височной кости.

Суставные поверхности покрыты соединительнотканым хрящом.

В полости сустава залегает двояковогнутая, овальной формы волокнистая хрящевая пластинка — суставной диск.



Изучение **Височно-нижнечелюстной сустава.**

Кассету размером 13X18 см располагают на столе. Больной прилежит к кассете щекой и нижней челюстью. Сюда же отвесно направляют пучок рентгеновского излучения. Снимки выполняют при минимальном фокусном расстоянии (контактные снимки).

Снимок может быть произведен и в вертикальном положении больного по методике Пордеса–Парма. При этом он сам удерживает кассету у боковой поверхности лица. Пучок излучения направляют на область, расположенную позади сосцевидного отростка через головку прилежащей к пленке половины нижней челюсти в центр кассеты. Иногда снимки выполняют при отк



На снимке хорошо видны головка нижней челюсти, нижнечелюстная ямка, венечный и мышцелковый отросток, ветвь и угол нижней челюсти. Четко выявляются патологические изменения и переломы, возникающие в этих отделах.



Метод Парма — близкофокусная рентгенография. Кассету с пленкой устанавливают на исследуемой стороне головы больного, рентгеновскую трубку — с противоположной стороны. На рентгенограмме, полученной при широко открытом рте, суставная головка видна лучше, чем при закрытом, поскольку на изображение не наслаивается тень скуловой кости.

Модификация метода Шюллера. Рентгеновский луч направляют под углом $20\text{—}30^\circ$ по отношению к срединной плоскости головы через теменную кость противоположной стороны. При этом искажается истинное изображение формы и величины суставной головки, накладываются тени других костей, что затрудняет анализ рентгенограмм.

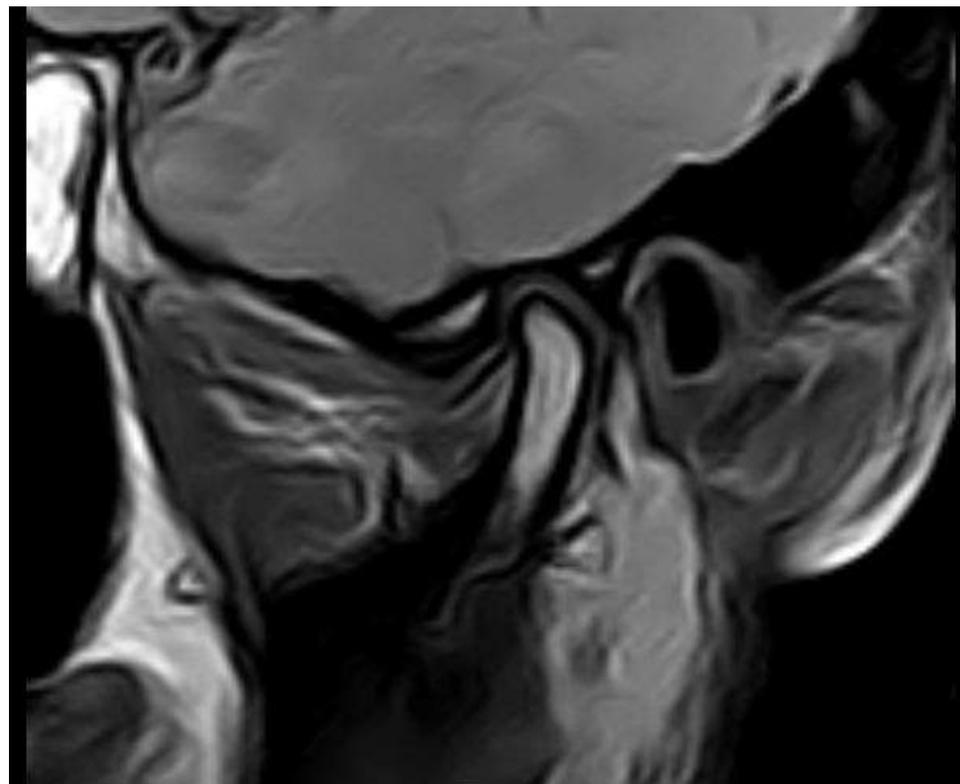
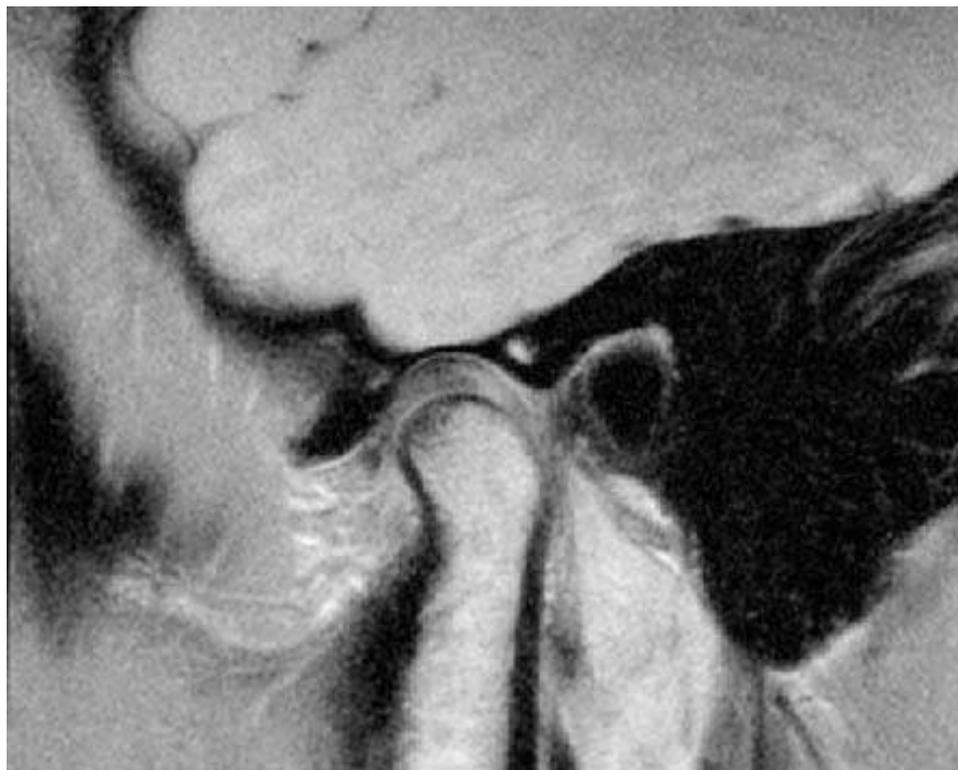
Томография височно-нижнечелюстного сустава

позволяет увидеть суставную щель, форму суставных поверхностей. Однако томография является срезом в одной плоскости - сагиттальная, фронтальная и аксиальная проекции - и исследовании невозможно оценить в целом положение и форму наружного и внутреннего полюсов головок ВНЧС.

Нечеткость суставных поверхностей на томограммах обусловлена наличием тени смазанных слоев. В области латерального полюса — это массив скуловой дуги, в области медиального полюса — каменистая часть височной кости.

Томограмма бывает более четкой, если имеется срез в середине головки, а наибольшие изменения при патологии наблюдаются у полюсов головок.

Томография ВНЧС



Внутренние и наружные отделы сустава определяются на *фронтальных* томограммах. Ввиду асимметрии расположения ВНЧС в пространстве лицевого черепа справа и слева на одной фронтальной томограмме не всегда удастся получить изображение сустава с обеих сторон.

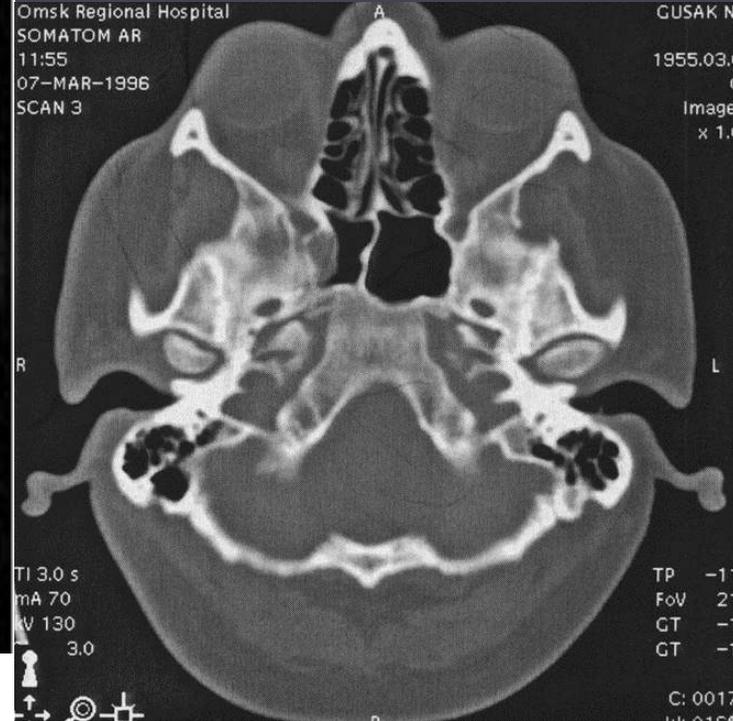
Томограммы в аксиальной проекции применяют редко из-за сложной укладки пациента.

Чаще применяют томографию элементов ВНЧС в *боковых проекциях* в следующих положениях нижней челюсти:

- ✓ при максимальном смыкании челюстей;
- ✓ при максимальном открывании рта;
- ✓ в положении физиологического покоя нижней челюсти;
- ✓ в «привычной окклюзии».



Фронтальная проекция



Аксиальная проекция



1- головка нижней челюсти,
 2 -латеральная крыловидная мышца,
 3 -суставной бугорок,
 4 — нижнечелюстная ямка,
 5 -положение диска в привычной окклюзии, частичное наложение головки,
 6 — биламинарная зона диска, 7 — наружное слуховое отверстие,

Поскольку оба ВНЧС функционируют как единое целое, по протоколу идет обязательное изучение состояния обоих суставов, даже если жалобы и клинические проявления дисфункции отмечались лишь в одном из них.

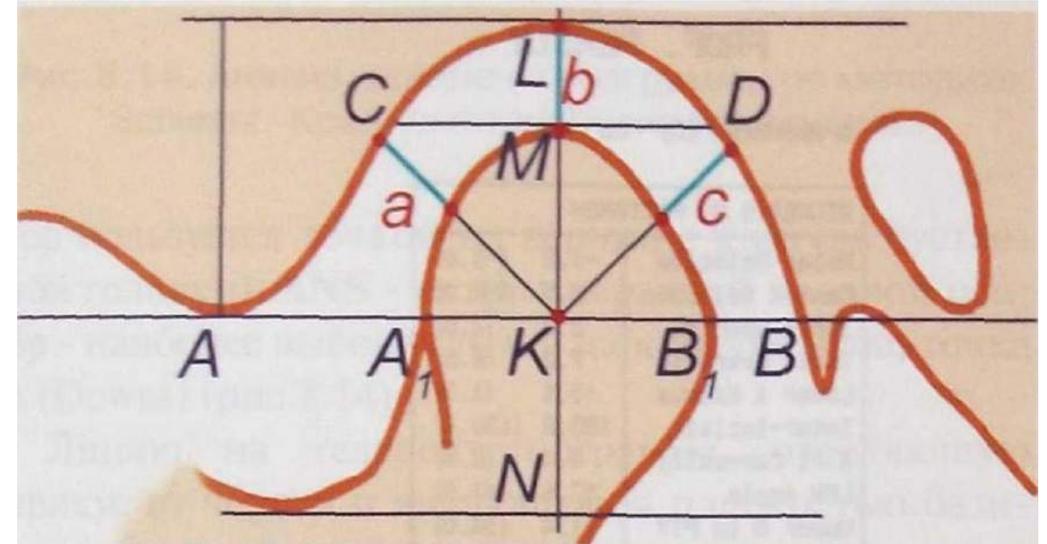
При помощи МРТ можно изучать состояние и положение суставного диска, а также окружающие сустав мягкие ткани.

В ВНЧС диск является подвижным образованием. Центральная его часть тоньше его периферических отделов. Нижняя вогнутая часть покрывает вершину головки нижней челюсти. В положении окклюзии передняя часть диска примыкает к заднему скату суставного бугорка. Промежуточная часть локализована между передними отделами головки и суставной поверхностью ямки.

При открывании рта диск перемещается к суставной ямке синхронно с головкой и его тонкая часть располагается между задней поверхностью бугорка и передней поверхностью головки.

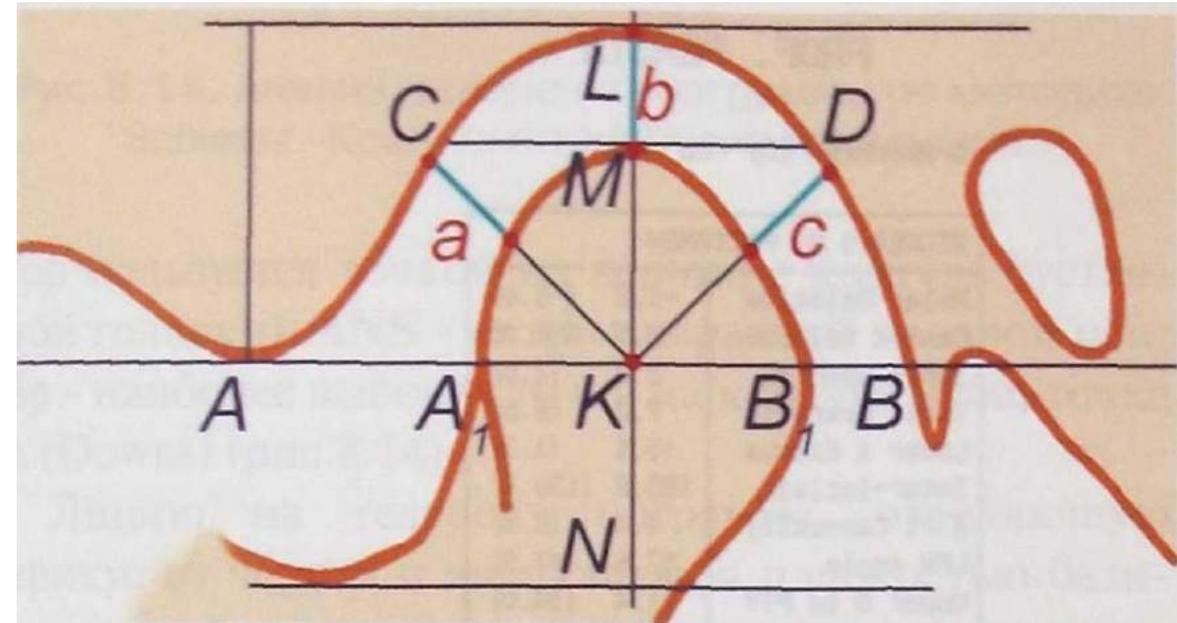
На кафедре МГМСУ используют методику расшифровки томограмм Н.А. Рабухиной.

- ✓ Вершина суставного бугорка соединяется с нижним краем отверстия наружного слухового прохода.
- ✓ Из верхней точки суставной впадины (L) опускается перпендикуляр на эту линию (отмечается точка пересечения K)
- ✓ Из точки K под углом 45° справа и слева проводятся прямые линии до пересечения с суставной впадиной, таким образом получают расстояние a и c.
- ✓ Проводя из точки K перпендикуляр, получают расстояние b. Из нижней точки вырезки нижней челюсти опускается перпендикуляр на продолжение линии LN.



На томограмме измеряют:

1. длину мышцелкового отростка (NM),
2. высоту головки нижней челюсти (KM),
3. ширину головки нижней челюсти (A_1B_1),
4. ширину суставной щели:
у входа в переднем отделе (AA_1);
у входа в заднем отделе (BB_1)
под углом 45° в переднем отделе (a),
под углом 45° в заднем отделе (c),
в верхнем отделе (b).



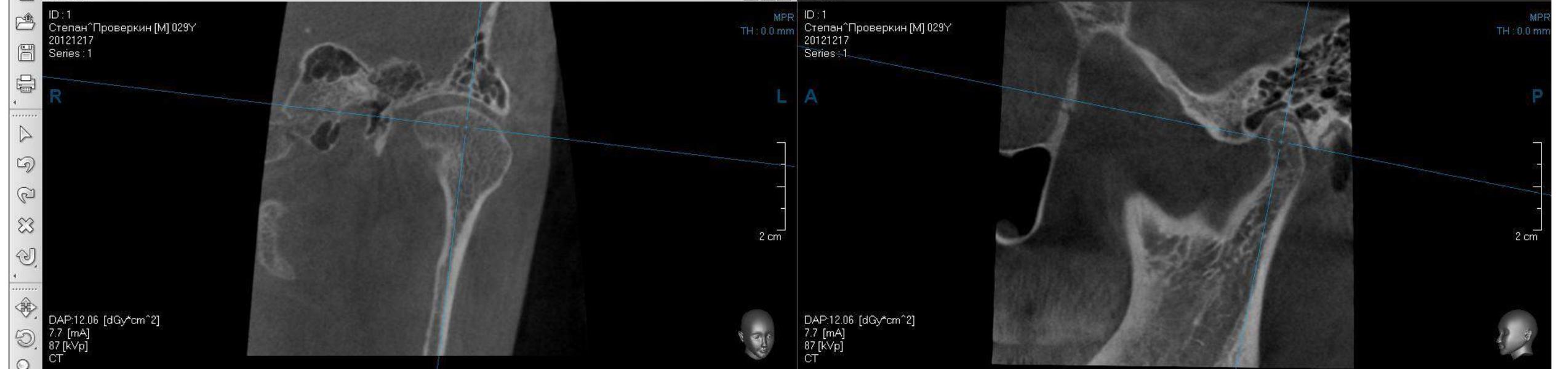
Преимущества КТ в диагностике патологии ВНЧС:

- полное воссоздание формы костных суставных поверхностей во всех плоскостях на основе аксиальных проекций (реконструктивное изображение);
- обеспечение идентичности съемки ВНЧС справа и слева;
- отсутствие наложений и проекционных искажений;
- возможность изучения суставного диска и жевательных мышц;
- воспроизведение изображения в любое время;
- возможность измерения толщины суставных тканей и мышц и оценки ее с двух сторон.



Capturing the Full Screen.

MPR Coronal Sagittal



Axial 3D

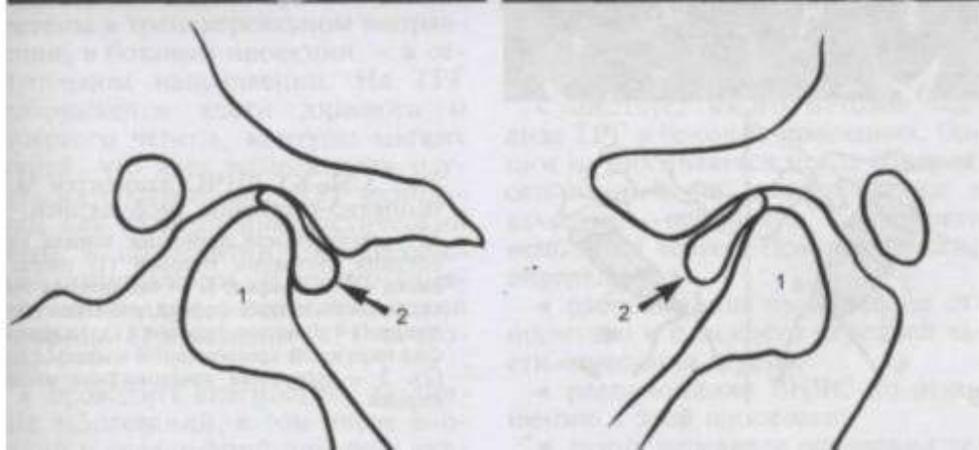
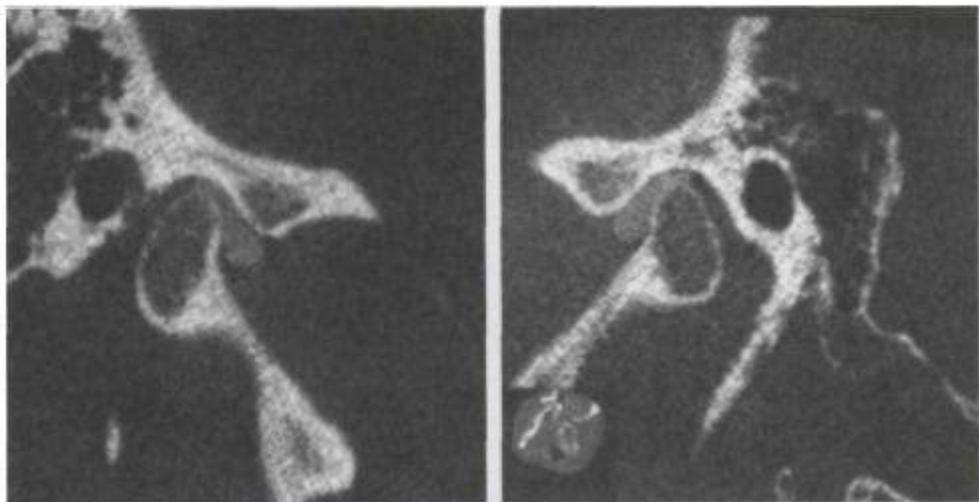


Рис. 3.30. КТ ВНЧС (аксиальная проекция на уровне суставных головок) в норме. Видны обе суставные головки и равномерные суставные щели на всем протяжении (обозначены стрелками).



Аксиальная проекция. Норма. Равномерные суставные щели на всем протяжении.

Рис. 3.31. КТ ВНЧС (сагиттальная проекция) справа (а) и слева (б) и схемы к ним (норма). Правильное положение суставных головок (1) и дисков (2) в центральной окклюзии.



Сагиттальная проекция справа и слева.
Норма.
Правильное положение суставных головок и дисков в центральной окклюзии



Проведение конусно-лучевой компьютерной томографии при закрытом и открытом рте

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

- Персин Л. С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций: учебник/ Л. С. Персин – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 640 с.
- http://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_stomatology/fractured-tooth-root
- <http://litresp.ru/chitat/ru/%D0%91/borovskij-evgenij-vlasovich/terapevticheskaya-stomatologiya-uchebnik/11>
- https://www.bsmu.by/downloads/kafedri/k_ortodont/2016-1/obch_ortodont.pdf
- http://bone-surgery.ru/view/rentgenologicheskie_metody_issledovaniya1/
- <http://mfvt.ru/optimalnye-metody-rentgenologicheskogo-obsledovaniya-pri-miofascialnom-bolevom-sindrome-chelyustno-licevoj-oblasti/>
- https://dommedika.com/stomatologia/prikusnaia_rentgenografia_v_stomatologii