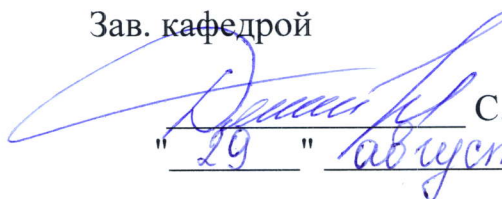


Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Кафедра ортопедической стоматологии и ортодонтии ИНМФО

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

 С.В. Дмитриенко
" 29 " августа 2023 г.

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

СЕМИНАРСКОГО ЗАНЯТИЯ С КЛИНИЧЕСКИМИ ОРДИНАТОРАМИ

Для клинических ординаторов

РАЗДЕЛ 4: «Методы обследования в клинике ортодонтии»
ТЕМА 4.3: «Рентгенологические методы обследования в ортодонтии.»

Основной профессиональной образовательной программы подготовки
кадров высшей квалификации в ординатуре по специальности: 31.08.77
«Ортодонтия»

2023

РАЗДЕЛ 4: «Методы обследования в клинике ортодонтии»

ТЕМА 4.3: «Рентгенологические методы обследования в ортодонтии»

Занятие 14-17.

ЦЕЛЬ: На основании теоретических знаний изучить рентгенологические методы обследования в ортодонтии.

Формируемые компетенции: УК - 1; ПК - 1, ПК - 2, ПК - 10.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАНЯТИЯ: 6 академических часов (270 минут).

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ:

1. Организационные вопросы - 15 мин.
2. Контроль исходного уровня знаний - 30 мин.
3. Опрос по контрольным вопросам - 180 мин.
4. Контроль итогового уровня знаний - 30 мин.
5. Задание на следующее занятие – 15 мин.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: клинические кабинеты; методические разработки, тестовые задания, учебная литература.

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: учебная база кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии ИНМФО.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ:

1. Методы стоматологического обследования.
2. Понятие об рентгенологических методах исследования.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ:

1. Основные цефалометрические точки, проставляемые на телерентгенограммах.
2. Основные цефалометрические плоскости, отмечаемые на телерентгенограммах.
3. Значения основных цефалометрических углов.
4. Определение профильного типа лица.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЯ

Аннотация

Телерентгенография позволяет судить о взаимоотношении частей черепа, а также об их истинных размерах. Снимок делают с большого фокусного расстояния – от 1,5 метров и более, что обеспечивает минимальное искажение размеров изучаемого объекта. Правильное и фиксированное положение головы обеспечивается краниостатами различных конструкций.

Можно выбрать различные способы регистрации точек, линий, углов. Трудности диагностики у многих ортодонтотв связаны с тем, что в настоящее время известно более ста методов анализа телерентгенограмм головы и приблизительно 160 линейных и угловых параметров, многие из которых повторяют друг друга. Поэтому ортодонтическая практика требует оптимизации анализа телерентгенограмм головы в боковой проекции при диагностике сагиттальных и вертикальных аномалий окклюзии зубных рядов и конкретной методики использования нескольких критериев для экспресс-диагностики аномалии, позволяющей дифференцировать аномалии на уровне зубов и челюстей, с выделением выраженности параметра или степени отклонения его от норматива (см. таблицу 1).

Антропометрические точки и ориентиры (рис. 1).

A - наиболее углубленная точка на переднем контуре апикального базиса верхней челюсти;

A1 - проекция точки A на плоскость основания верхней челюсти (спинальную плоскость SpP или назальную линию NL);

A2 - проекция точки A на Франкфуртскую горизонталь (FH);

Ar - (articulare) - точка на заднем контуре головки нижней челюсти в месте пересечения ее кливусом (clivus);

AO - проекция точки A на окклюзионную плоскость;

B - наиболее углубленная точка на переднем контуре апикального базиса нижней челюсти;

B1 - проекция точки B на плоскость тела нижней челюсти (ML,MT1, GnGo);

Ва - нижняя точка заднего отдела основания черепа, затылочной кости (на кливусе);

ВО – проекция точки В на окклюзионную плоскость;

С - (condylen, кондилен) - точка на вершине контура головок нижней челюсти;

ДТ - (кожная точка rogonion)- наиболее выступающая точка на профиле подбородка, касательная к эстетической плоскости (по Ricketts);

Gn -(gnation, гнатион) - передняя точка на нижнем контуре тела нижней челюсти;

Go - (gonion, гонион) - точка пересечения контуров ветви и тела нижней челюсти (дистально на наружном крае тела);

EN - наиболее выступающая точка кончика носа;

J1 - проекция последнего зачатка нижнего моляра, расположенного в теле нижней челюсти, на плоскость тела нижней челюсти;

LL – наиболее выступающая точка контура красной каймы нижней губы;

M1 – проекция последнего зачатка моляра верхней челюсти на плоскость основания верхней челюсти;

Me – (menton, ментон) - нижняя точка на нижнем контуре тела нижней челюсти в месте наложения симфиза;

N - (nasion, назион) - точка на передней поверхности носолобного шва;

n - проекция т.N на кожу;

or -(orbital, орбита) - нижняя точка наружного края орбиты, касательная к Франкфуртской горизонтали;

Pm -(pterygomaxillare) - задний контур тела верхней челюсти является проекцией нижней точки крыловидно-верхнечелюстной щели, синонимы Snp, PNS - spina nasalis posterior;

Po – (porion, порион) - верхняя точка наружного слухового прохода, касательная к Франкфуртской горизонтали;

Pog - синоним Pg (rogonion, погонкой) - самая передняя точка подбородочного выступа;

prg - (ДТ) - кожная точка подбородка;

pr - (pronasale) - кончик носа (EN синоним);

Pt - (pterygomaxillare) - верхняя дистальная точка крыловидно-верхнечелюстной щели, на пересечении foramen rotundum с задней стенкой крыловидно-верхнечелюстной ямки;

Se - (setla) - средняя точка на уровне входа в турецкое седло;

S - (sella) - точка в середине турецкого седла;

sn - (subnasale) - кожная подносовая точка;

SNA - синонимы Spa, ANS, (spina nasalis anterior) - выступ передней носовой ости на плоскости основания верхней челюсти;

Snr - (Pm)(PNS)(spina nasalis posterior)- задняя граница основания верхней челюсти, вершина задней Носовой ости;

UL - наиболее выступающая точка контура красной каймы верхней губы;

Zy - наружная выступающая точка скуловых дуг.

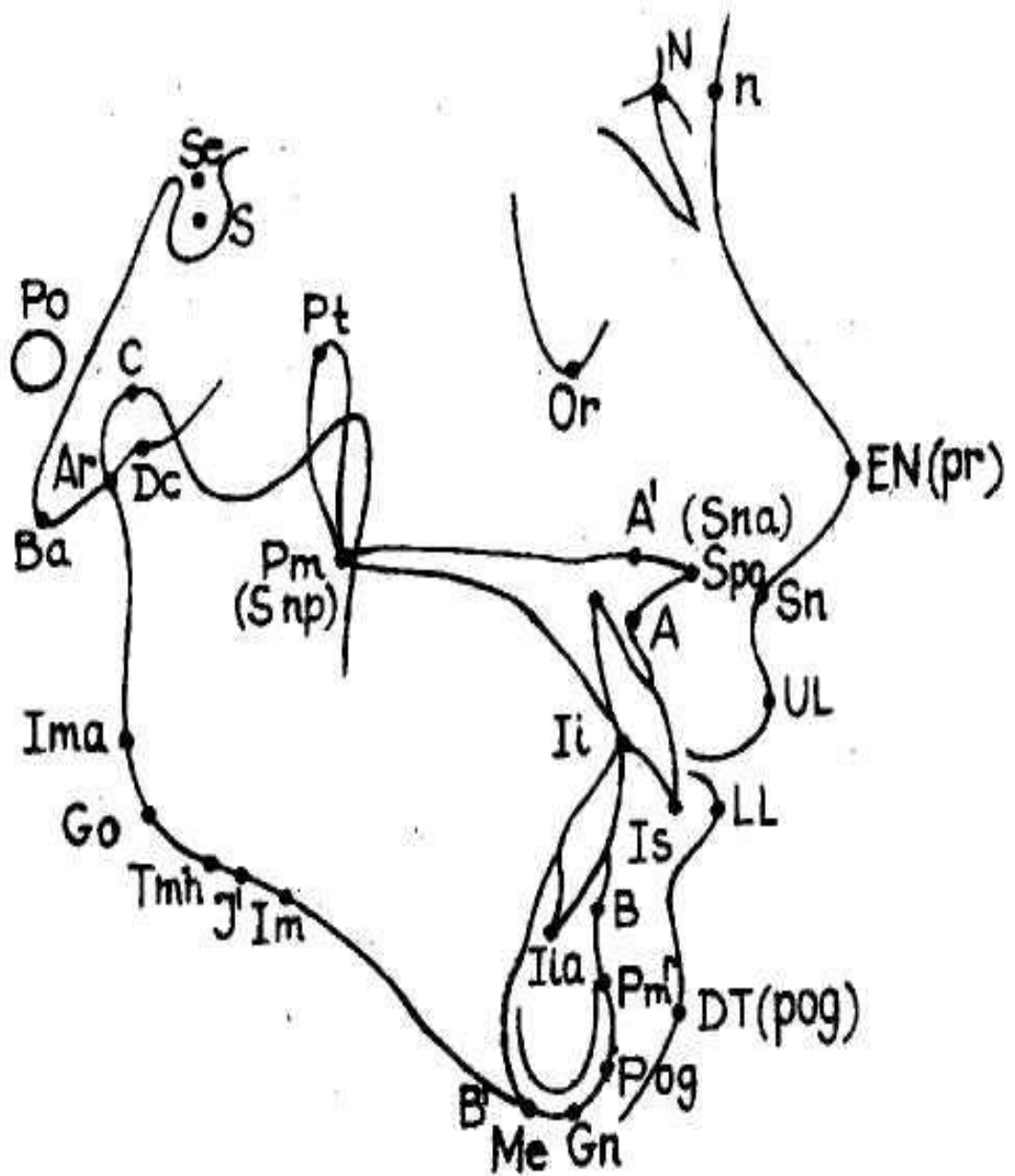


Рис. 1. Цефалонетрические антропометрические точки.

Цефалометрические референтные линии и плоскости (рис. 2).

EN-ДТ - эстетическая плоскость (по Ricketts);

FN - Франкфуртская горизонталь, проходит через точки Po и Or;

N-A - линия между точками N и A;

N-И - линия между точками N и B;

N-Ba - плоскость основания черепа между конечными точками переднего и заднего отделов основания черепа;

NGo - линия между точками N и Go делит нижнечелюстной угол на верхний и нижний;

NL - плоскость основания верхней челюсти (носовая плоскость) между точками Sра и Pt, синоним SpP-спинальная плоскость, назальная^линия;

ML - линия плоскости тела нижней челюсти между точками Me и Go, синоним MP - мандибулярная плоскость ;

N-Pog- линия между точками N и Pog;

(N-S) - линия переднего отдела основания черепа, используется для определения угловых параметров;

N-Se - линия переднего отдела основания черепа на уровне входа в турецкое седло, используется для определения линейных параметров.

NSL - линия переднего отдела основания черепа, используется для определения угловых параметров.

NV - носовая вертикаль, перпендикуляр к FH из кожной точки носа (п)

S-Gn, синоним Y - ось между точками S и Gn;

OcP - окклюзионная плоскость;

PtV (pterygomaxillare verticale) - перпендикуляр к

FH из дистальной верхней точки крыловерхнечелюстной щели;

S-Ba - плоскость заднего отдела основания черепа.

Таблица 1.

Значение основных цефалометрических углов.

Показатель	Описание	Норма
Сагиттальное соотношение челюстей		

Сагиттальные соотношения апикальных базисов		
SNA	Угол SNA	82,0±3°
SNB	Угол SNB	80,0±3°
ANB	Угол ANB	2,0±2°
Wits	Wits оценка	0,01±1,8 мм
Сагиттальные денто-альвеолярные соотношения		
Pr-N-A	Альвеолярная протрузия верхней челюсти	2,0±1°
CL/ML	Альвеолярная протрузия нижней челюсти	70,0±8°
Сагиттальные дентальные соотношения		
ILs/NL	Протрузия верхнего резца	110,0±6°
ILi/ML	Протрузия нижнего резца	92,0±5°
ILs/ILi	Межрезцовый угол	131,0±9°
Вертикальное соотношение челюстей		
Вертикальное соотношение апикальных базисов		
NSL/NL	Инклинация верхней челюсти	8,5±3°
NSL/ML	Инклинация нижней челюсти	32,0±6°
NL/ML	Соотношение челюстей	23,5±3°

Вертикальные денто-альвеолярные соотношения		
OLs/NL	Max. Dental Zone	10,0±4°
OLi/ML	Mand. Dental Zone	20,0±5°
Строение черепа и нижней челюсти		
N-S-Gn	Угол лицевого роста	66,0±4°
N-S-Ba	Угол основания черепа	130,0±6°
S-Go:N-Me	Ratio of facial heights	64,0%
ML/RL	Гониальный угол	126,0±10°
Профиль		
Gl-Sn-Pog	Выпуклость лица	12,0±4°
CoTg-Sn-Ls	Носогубный угол	102,0±8°
Ls-E-Line	Верхняя губа к эстетической линии	-4,0±2° мм
Li-E-Line	Distance of lower lip to E-Line	-2,0±2° мм

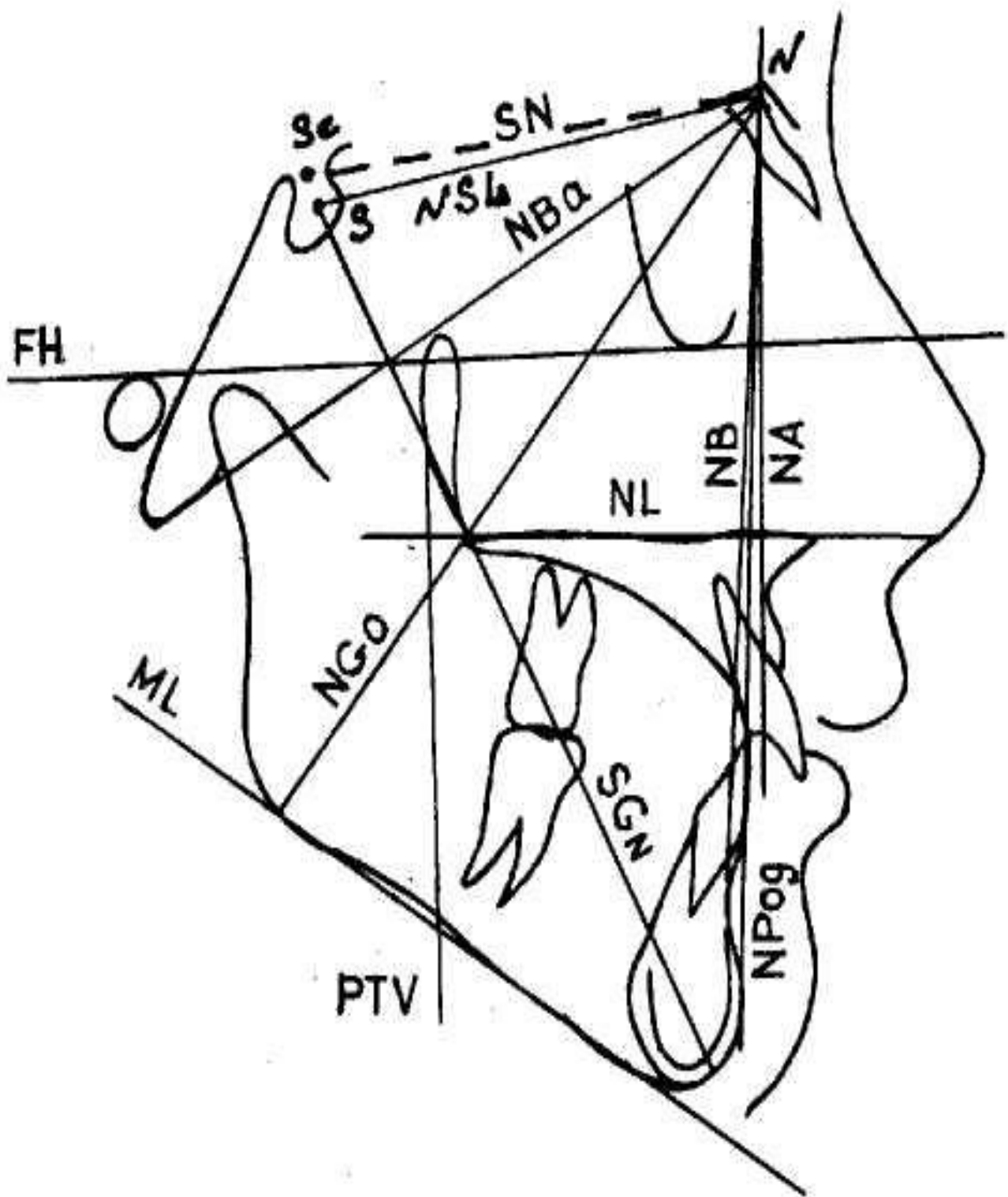


Рис. 2. Цефалометрические референтные линии и плоскости.

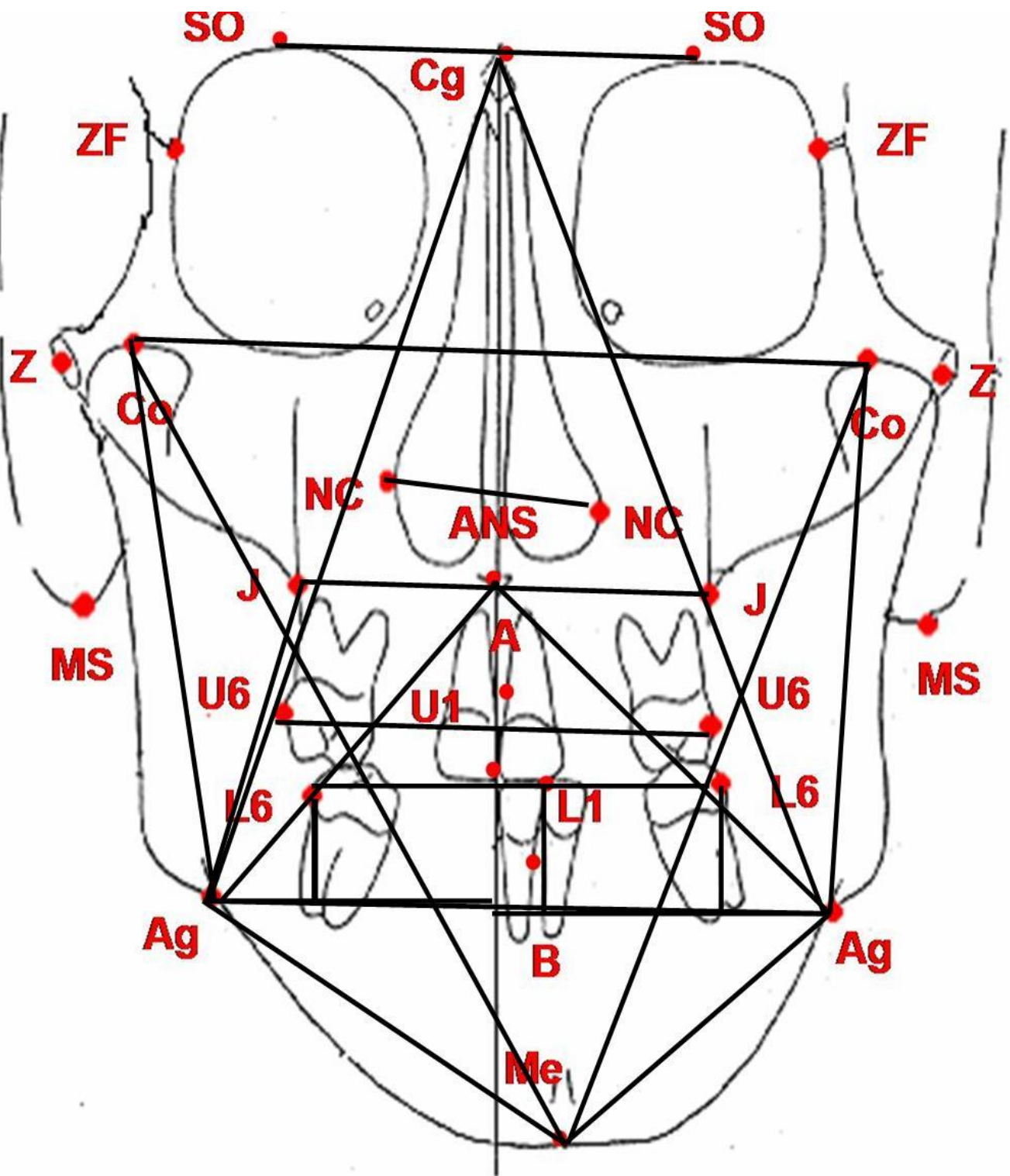


Рис. 3. Телерентгенограмма в прямой проекции.

Профильный тип лица.

Различают три профильных типа лица: прогнатический, ортогнатический, ретрогнатический. С этой целью определяют положение и взаиморасположение апикальных базисов и наклон тел челюстей относительно плоскости переднего отдела основания черепа и угла основания черепа ($\angle NSBa$), т.к. они взаимозависимы (рис. 4).

Угол SNA характеризует положение переднего отдела апикального базиса верхней челюсти в сагиттальной плоскости относительно NS и определяет верхнюю прогнатию и ретрогнатию. Среднее значение угла SNA равно $82^{\circ} \pm 3^{\circ}$. Увеличение угла SNA, ассоциируют с антеропозицией (передним положением) верхней челюсти и называют верхней прогнатией, что может сопутствовать чрезмерному развитию апикального базиса верхней челюсти.

Уменьшение угла SNA ассоциируют с ретропозицией (дистальным положением верхней челюсти) и называют верхней ретрогнатией, которая может сопутствовать недоразвитию апикального базиса верхней челюсти.

Угол SNB характеризует положение апикального базиса нижней челюсти (по сагиттали) относительно NS. Различают нижнюю ретро- или прогнатию. Среднее значение угла SNB равно $80^{\circ} \pm 3^{\circ}$. Увеличение угла SNB ассоциируют с антепозицией (передним положением) нижней челюсти, что наблюдается при большинстве нозологических форм мезиальной окклюзии.

Уменьшение угла SNB означает ретропозицию нижней челюсти в переднем отделе (дистальное положение), называемое нижней ретрогнатией, которой часто сопутствует укорочение нижней челюсти и ретрогения (смещение подбородка кзади).

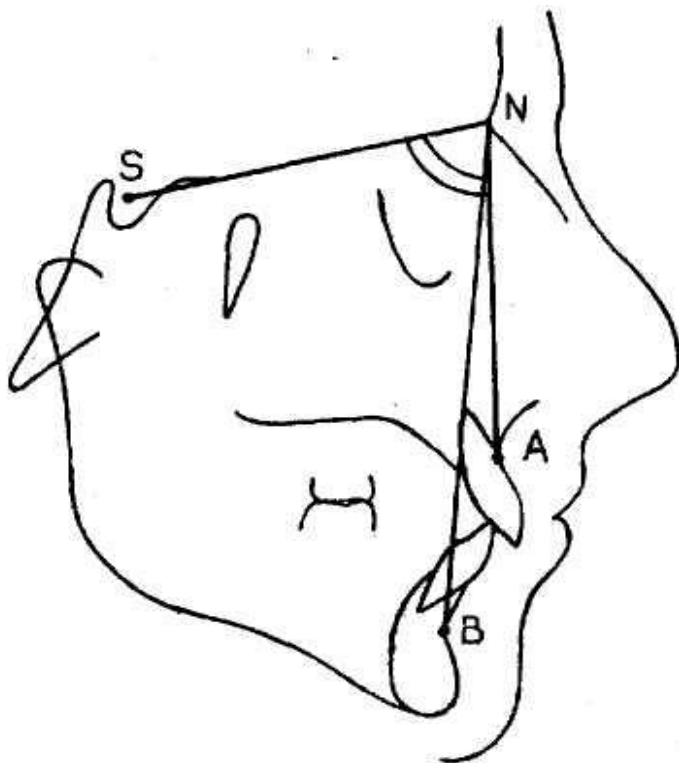


Рис. 4. Измерение углов SNA и SNB для определения профильного типа лица.

Очень важно наряду с определением угла SNB оценивать угол SNPog (рис. 5).

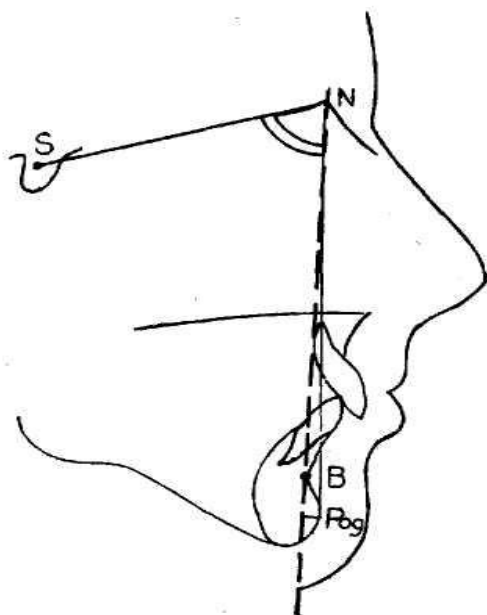


Рис. 5. Углы SNB и SNPog и линейный размер Pog-NB (мм).

Если точки В и Род отчетливо расходятся в сагиттальном направлении, измеряют угол SNPog. В норме оба угла приблизительно одинаковы по величине. Разница между величинами углов SNB и SNPog, а также линейный размер Pоq-NB (перпендикуляр из точки Pоg к прямой NB) более 2 мм указывают на расхождение положения и выраженности альвеолярного отростка нижней челюсти (точка В) и подбородочного отдела (точка Pоg).

Наличие зубоальвеолярной протрузии на уровне апикальных базисов (прогнатический тип профиля лица) без значительного увеличения размеров тел челюстей и выступающие губы по отношению к эстетической плоскости часто требуют удаления отдельных зубов для коррекции окклюзии и выпуклого профиля лица.

При верхней и нижней ретрогнатии (ретрогнатический тип профиля лица) удаление отдельных зубов с целью коррекции окклюзии, как правило, не показано из-за вогнутого профиля лица. Зубоальвеолярная ретрузия (верхняя и нижняя ретрогнатии), уменьшение углов SNA и SNB может сочетаться с увеличением и уменьшением размеров челюстей. У этих пациентов даже после ортодонтического лечения без удаления зубов сохраняется вогнутый профиль лица.

По величинам углов SNA и SNB характеризуют профильный тип нижнего отдела лица как ретрогнатический при уменьшении углов SNA и SNB ниже 79° и 77° , соответственно; как прогнатический - при увеличении углов SNA и SNB более 85° и 83° ; как ортогнатический - при среднем размере углов SNA и SNB (табл. 2).

Таблица 2.
Угловые параметры челюстей при различных профильных типах лица.

Положение верхней челюсти	Тип профиля	Положение нижней челюсти
SNA < 79°	Ретрогнатический	SNB < 77°
79° < SNA < 85°	Ортогнатический	77° < SNB < 83°
SNA > 85°	Прогнатический	SNB > 83°

Тестовые задания.

001. Методом исследования боковых ТРГ головы является

- а) метод Парма
- б) метод Шварца
- в) метод Шулера
- г) метод Паатера
- д) метод Колоткова

002. Сопоставление боковых ТРГ головы проводят

- а) для уточнения показаний к удалению зубов
- б) для выявления характера морфологической перестройки
- в) для лицевого отдела черепа
- г) для выяснения искажений при ТРГ исследовании
- д) для уточнения костного и зубного возраста

003. На прямых ТРГ головы возможно выявить

- а) количество и положение зубов
- б) форму и размеры лицевого отдела черепа
- в) показания к удалению отдельных зубов перед ортодонтическим лечением
- г) динамику роста челюстей
- д) отклонения в развитии шейного отдела позвоночника

004. На аксиальных ТРГ головы возможно выявить

- а) количество и положение зубов
- б) асимметрию развития черепа
- в) динамику роста челюстей
- г) отклонения в развитии шейного отдела позвоночника
- д) костный возраст

005. При использовании ЭВМ для анализа ТРГ головы возможно

- а) ускорить расшифровку ТРГ
- б) расширить возможности анализа
- в) сделать компьютерную диагностику
- г) прогнозировать отдаленные результаты лечения
- д) выбрать метод лечения

006. Орбитальная плоскость в норме проходит через

- а) боковые резцы
- б) клыки
- в) первые премоляры
- г) вторые премоляры
- д) первые моляры

Определение взаимоотношения апикальных базисов и размеров челюстей. Взаимоотношение апикальных по углу базисов челюстей определяется по углу ANB. Его величина неодинакова у лиц с различным профилем лица.

Для ретрогнатического типа профиля угол ANB равен 0, для ортогнатического типа - 2°, для прогнатического профиля равен 4°.

Если точка А проецируется кзади от линии NB, то измеренное значение угла ANB будет иметь знак минус.

Увеличение угла ANB свыше 4° может свидетельствовать о верхней прогнатии или нижней ретрогнатии и сопутствовать II классу Энгля.

Смещение угла ANB в отрицательную область может отмечаться при нижней прогнатии, нижней макрогнатии или выраженной верхней микрогнатии (рис.14), сопутствуя III классу Энгля.

Индивидуальный норматив угла ANB пациента можно определить по формуле $\angle ANB = -35,16 + 0,4 \times \angle SNA + 0,2 \times \angle NSL-ML$.

Разница между полученным нормальным значением угла и имеющимся показана на рис. 1.

По данным Hasund, увеличение угла ANB больше +6° и сочетание с ретрогнатическим типом лица требует хирургической коррекции взаимоотношений челюстей и нормализации окклюзии. Отрицательное значение угла ANB (-5° и более) требует удаления отдельных зубов при ортодонтическом лечении.

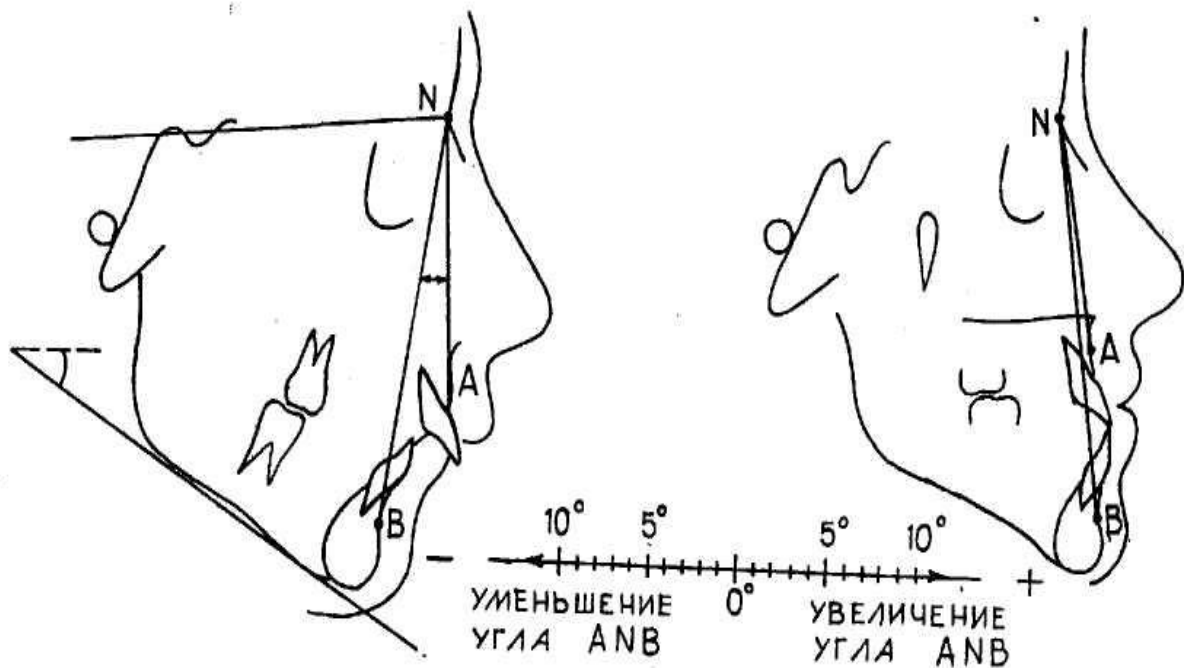


Рис. 1. Увеличение угла ANB (слева) при дистальной окклюзии по сравнению с нормой.

Уменьшение величины угла ANB $-1^{\circ} - 0^{\circ}$ и сопутствие нарушения глубины перекрытия резцов лечится ортодонтическим путём без удаления зубов.

Учитывая то, что на величину угла ANB оказывают влияние продольные размеры челюстей, необходимо определить их значения. Schwarz, позже А.П. Колотков установили, что при гармоничном развитии челюстей после 8 лет продольные размеры основания верхней челюсти и тела нижней челюсти пропорциональны длине переднего отдела основания черепа (N-Se) (рис. 2).

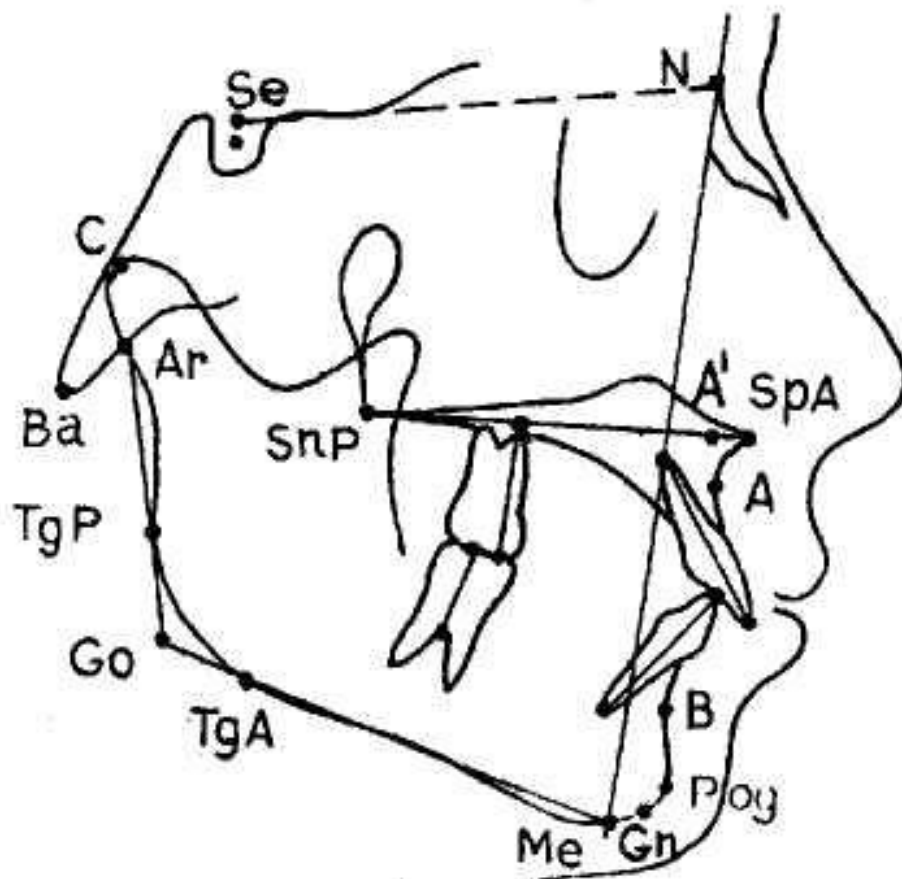


Рис. 2. Продольные размеры основания верхней челюсти, тела нижней челюсти, длина переднего отдела основания черепа.

А.П. Колотков установил, что длина тела нижней челюсти у детей в период смены зубов на 1-2 мм больше NSe, а в периоде постоянных зубов - больше на 5-7 мм.

При увеличении одной из челюстей больше чем на 10 мм по сравнению с индивидуальной нормой и резком нарушении гармонии лица показана хирургическая коррекция.

Изучение этих параметров позволяет выявить верхнюю или нижнюю макро- и микрогнатию. Эти данные заносятся в метрическую схему.

Jacobson предложил определять **"Wits"-число**, которое указывает на степень диспропорции развития фронтальных участков апикальных базисов челюстей. **"Wits"-число** (производное от названия университета в ЮАР, где выполнены

исследования Jacobson) определяют как расстояние OA-OB на окклюзионной плоскости по проекциям точек A и B. Для этого из точек A и B Downs опускаются перпендикуляры на окклюзионную плоскость OcP (OcP проводится через середину межрезцового перекрытия и не менее чем через три бугра моляров, находящихся в смыкании). В результате построения образуются точки AO и BO, расстояние между ними в миллиметрах составляет значение числа «Wits». В норме значение этого числа составляет в период смены зубов ($2 \pm 0,4$) мм; в период прикуса постоянных зубов ($-0,78 \pm 0,2$) мм. Если точка A расположена впереди точки BO, значение «Wits» — число положительное, если позади — отрицательное (рис. 3).

При увеличении значения этого числа от 7 до 11 мм показано лечение с удалением отдельных зубов. При увеличении "Wits"-числа более 11 мм пациента следует лечить хирургическим путем.

При величине "Wits"- числа от 3 до 6 мм у пациентов с сагиттальными аномалиями окклюзии ортодонтическое лечение проводится без удаления отдельных зубов.

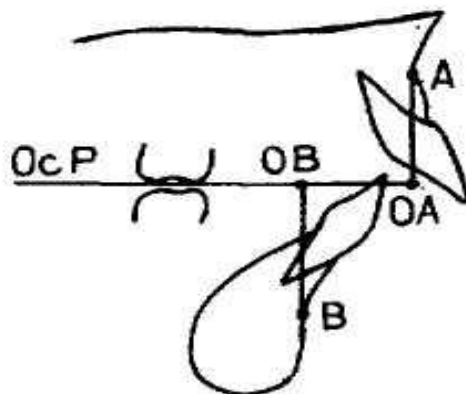


Рис. 3. Wits-число /расстояние OA-OB/.

Определение вертикального базального соотношения или соотношения средней и нижней высот лицевого отдела черепа.

В гармоничном лице отношение $\frac{N - Sna}{Sna - Me}$ - составляет 0,8.

При этом передняя верхняя высота лицевого отдела черепа соответствует 45% от общей передней высоты, а нижняя высота лицевого отдела черепа составляет 55% от общей передней высоты. Соотношение верхней и нижней высот имеет важное значение для дифференциации вертикального развития челюстей (рис. 4).

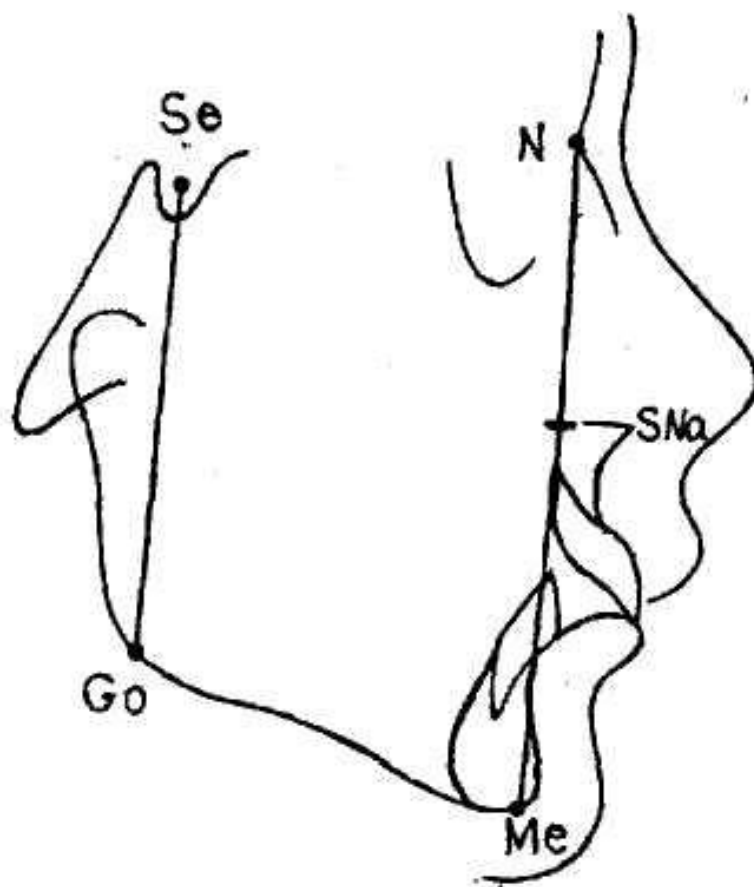


Рис. 4. Вертикальные размеры лицевого отдела черепа /S-Go, N-Me, N-SNa, SNa- Me/

При нейтральном соотношении его величина колеблется в пределах 0,71-0,89. При удлинении лица величина индекса уменьшается за пределы 0,71, при укорочении - она больше 0,89. При индексе отношения верхней высоты лица с нижней меньше 0,71 имеется тенденция к вертикальной резцовой дизокклюзии.

При индексе более 0,89, как правило, наблюдается увеличение глубины резцового перекрытия.

Для изучения вертикального челюстного соотношения (2.2) в задних отделах изучают межчелюстной (базальный) угол (\angle NL-ML).

С изменением высот лицевого отдела черепа тесно связано изменение межчелюстного угла. Его среднее значение $26^\circ + 4^\circ$. Увеличение межчелюстного угла говорит об увеличении передней высоты лица и уменьшении задней. При этом появляется тенденция к возникновению вертикальной резцовой дизокклюзии и, следовательно, плохому прогнозу его лечения.

При уменьшении размера межчелюстного угла имеется тенденция к усугублению глубокой резцовой окклюзии и дизокклюзии, в то же время прогноз лечения вертикальной фронтальной дизокклюзии с отсутствием смыкания резцов (открытый прикус) может быть благоприятным.

Различная величина межчелюстного угла (малая, средняя, большая) возможна при ретрогнатическом, ортогнатическом и прогнатическом типах профиля нижнего отдела лица.

Гармоничная конфигурация челюстей подразумевает определенную пропорциональность сагиттальных и вертикальных размеров челюстей. Слишком маленькая задняя высота нижнего отдела лица (угол NL-ML при этом большой) может складываться из постериального наклона плоскости основания верхней челюсти или антериального отклонения плоскости тела нижней челюсти. Тщательное рассмотрение вертикальных соотношений имеет особое значение для прогнозирования и хода лечения пациентов с вертикальной резцовой дизокклюзией.

Оценка пика пубертатного роста. Одним из важнейших критериев оценки цефалометрического анализа является определение тенденции роста челюстей, которая определяется только у "растущих" пациентов. Степень формирования

костной и зубочелюстной системы определяется на рентгенограмме кисти руки в периоде пубертатного роста пациента (рис. 5).

Пику роста челюстных костей соответствует пик пубертатного роста, который у девочек и мальчиков различается в возрастном аспекте. Для девочек - это возраст в среднем 12-13 лет, для мальчиков 14-15 лет. Пику роста предшествует начало минерализации сесамовидной кости у большого пальца руки (фаза 4). В период пика пубертатного роста диафиз средней фаланги среднего пальца руки охвачен эпифизом (фаза MP-3сар), форма которого будет меняться на полулунную. То же самое отмечается на проксимальной фанге большого пальца (фаза PPIсар) и в области лучевой кости (Фаза R сар). На этой стадии рост верхней челюсти заканчивается, а нижней - продолжается. Рост челюстей практически заканчивается у девочек через год после начала менструации, а у мальчиков, когда произойдет полное окостенение между диафизом и эпифизом дистальной фаланги третьего пальца руки (фаза DR3и), через один-два (максимум три) года после пика пубертатного роста. Окончание роста наблюдается при полном окостенении эпифиза лучевой кости (фаза 9).

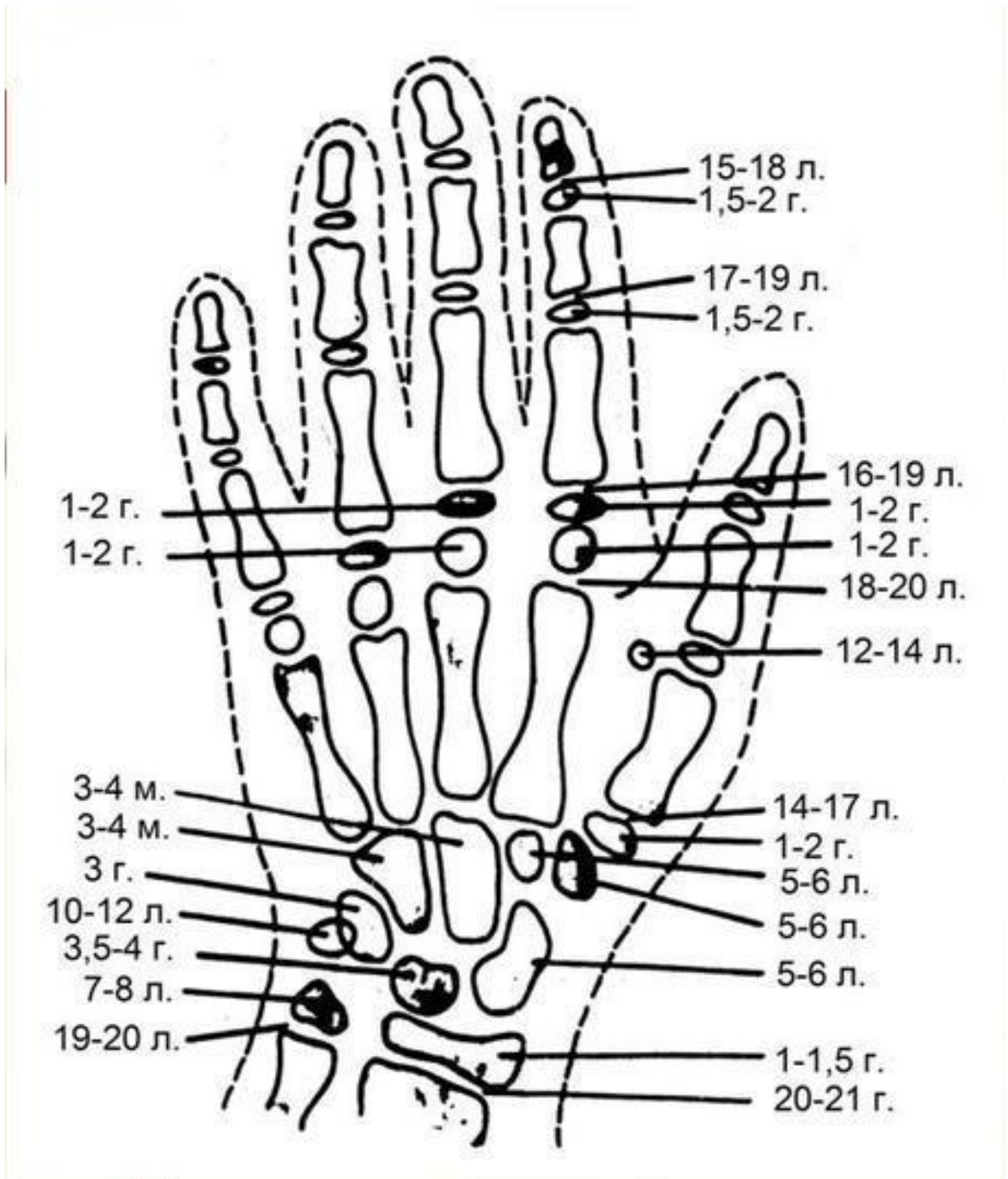


Рис. 5. Сроки появления точек окостенения и наступления синостозов кисти.

С целью уменьшения лучевой нагрузки пациентов была предложена методика определения пика пубертатного роста при помощи индекса созревания

шейных позвонков по ТРГ головы, выполненной в боковой проекции (рис. 6). Lamparski (1972) выделил 6 стадий созревания шейных позвонков.

В 1-й стадии каждый позвонок имеет трапециевидную форму, закругленность очертаний, уплощенную нижнюю границу.

Во 2-й появляется вогнутость II позвонка, а остальные приобретают более прямоугольную форму. Это означает, что до начала пика активного роста нижней челюсти остается менее года.

В 3-й стадии уже II и III позвонки имеют полукруглую вогнутость, что может быть показателем активного роста в этом же году.

4-я стадия сопровождается появлением вогнутости у II, III и IV позвонков. Потенциал роста чуть ниже, чем в предыдущей стадии, причем у девочек она совпадает с началом месячных циклов.

В 5-й стадии II—V позвонки имеют вдавления и более квадратную форму — рост практически завершен.

На 6-й стадии II—VI позвонки имеют квадратную форму с вогнутыми верхней и нижней границами — рост окончательно завершен.

Мезиальный сдвиг нижней челюсти по показаниям при лечении дистальной окклюзии зубных рядов рекомендован у пациентов до I пика пубертатного роста (фаза 4).

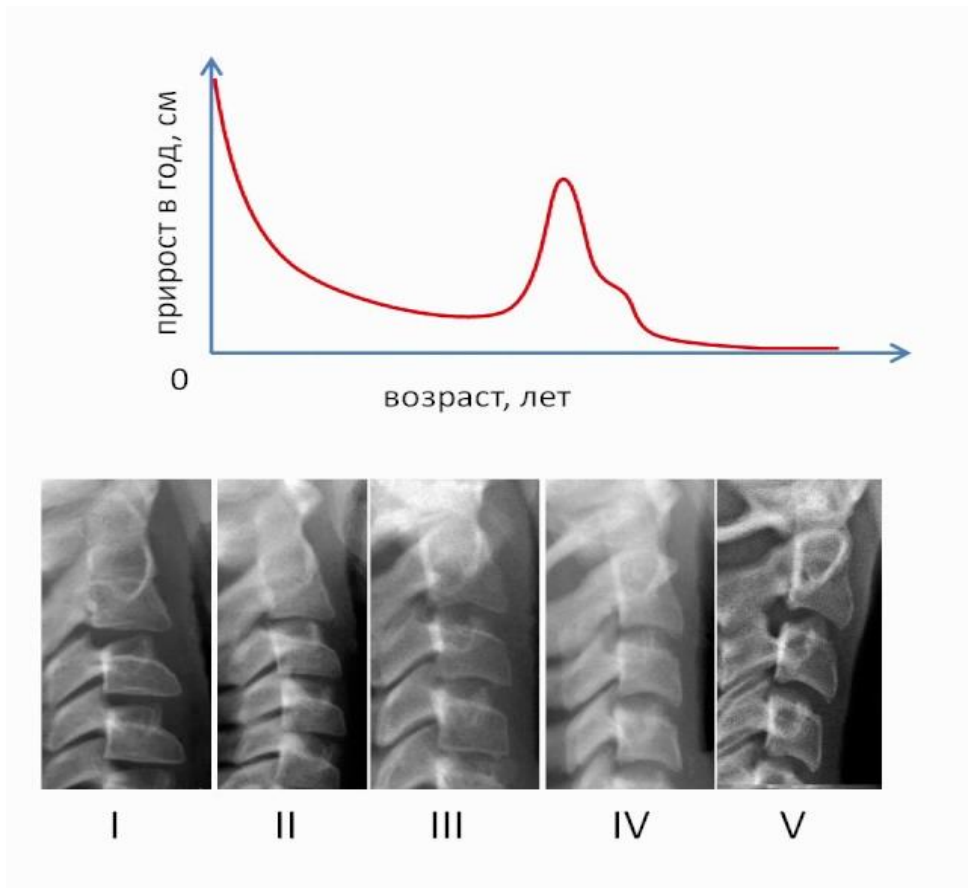


Рис. 6. Определение индекса созревания шейных позвонков по ТРГ, выполненной в боковой проекции.

Оценка типа роста челюстей. Тип роста можно определить по антропометрическим величинам ТРГ головы в боковой проекции: оценив отношение задней и передней высоты лицевого отдела черепа, угол наклона плоскости тела нижней челюсти к плоскости переднего отдела черепа, суммы трех углов (угла NSAr + угол SArGo + угол ArGoMe), нижний гониальный угол (угол NGoMe), лицевой угол по Риккетсу (угол NBa/PtGn), межчелюстной угол (угол NL/ML). Полученные данные заносятся в таблицу, представленную на рис. 7, которые суммируются по качественным характеристикам тенденций роста челюстных костей.

Различают следующие типы роста: нейтральный, вертикальный, горизонтальный.

Анализ и концентрирование перекрывающихся смысловых величин, полученных в результате измерения и анализа ТРГ, в верхней или же нижней части схемы показывает тенденцию к горизонтальному или вертикальному типу роста. Эта тенденция тем выраженнее, чем помеченные поля стоят дальше от средней (нормофациальной) области.

1. Отношение задней высоту лица к ее передней высоте:

$$\frac{S-Go}{N-Me} \text{ в норме равно } 62-65\%.$$

Малое значения индекса указывает на вертикальный тип роста, а большое значение - на горизонтальный тип роста.

2. Угол наклона плоскости тела нижней челюсти к основанию черепа (ML-NSL) при нейтральной тенденции роста челюстей равен 32° . Увеличение значения угла ML/NS характерно для пациентов с вертикальным ростом, уменьшение - с горизонтальным.

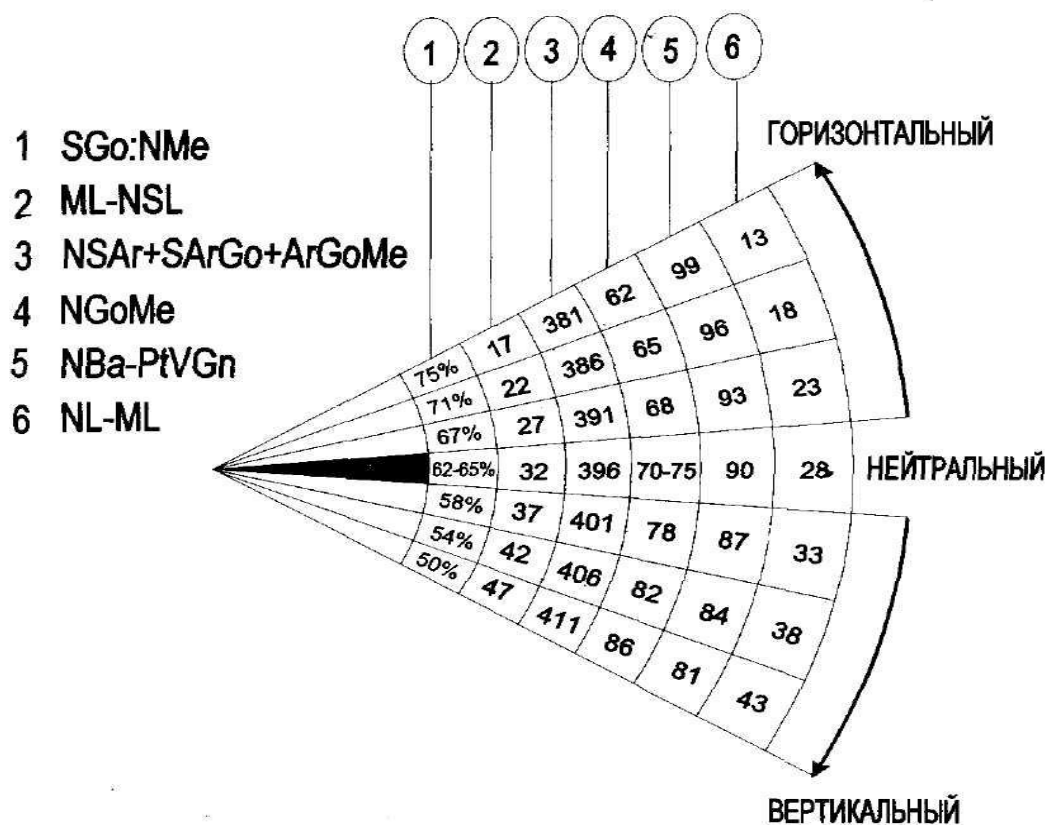


Рис. 7. Определение типа роста челюстных костей.

Межрезцовый угол - внутренний угол, образованный продольными осями верхних и нижних центральных резцов. При физиологическом прикусе он взаимосвязан с величиной межчелюстного угла и углами наклона челюстей к плоскости основания черепа.

Среднее значение межрезцового угла:

в 8 лет его среднее значение равно 124° ;

в 13 лет 126° ;

в 18 лет 128° ;

в 23 года 130° .

При ретрузии верхних резцов межрезцовый угол, как правило, увеличен, при протрузии - уменьшен.

Анализ ТРГ по методу Шварца позволяет достаточно полно изучить размер и положение челюстных костей. Пользуясь этим методом, можно провести краниометрические, гнатометрические и профилометрические измерения.

Варианты расположения челюстей определяют по лицевому, инклинационному углу и углу горизонтали (рис. 8):

1) лицевой угол F образуется при пересечении линий $N-Se$ и $N-A$ (внутренний нижний угол). Его величина характеризует расположение верхней челюсти по отношению к основанию черепа в сагиттальном направлении. Угол меньше нормы характерен для ретрогнатии, больше нормы — для прогнатии; если он находится в пределах нормы, говорят о нормогнатии;

2) угол горизонтали H образуется при пересечении линии H (горизонтальная линия) и Pn (внутренний верхний угол) и определяет положение суставной головки нижней челюсти по отношению к основанию черепа, что влияет на форму профиля лица;

3) инклинационный угол J образуется при пересечении линий Pn и SpP (внутренний верхний угол). Если угол J больше средней величины, то челюсти наклонены вперед, что Шварц назвал антеинклинацией. Если угол меньше средней величины, то челюсти отклонены назад. Такое положение челюстей называется ретроинклинацией.

Гнатометрический метод (по Шварцу) позволяет:

- определить аномалию, развившуюся в результате несоответствия размеров челюстей (длины тела челюсти, высоты ветвей нижней челюсти), аномалии положения зубов и формы альвеолярного отростка;

- выявить влияние размеров и положения челюсти, а также аномалии зубов на форму профиля лица;

- определить индивидуальную форму длины тела челюстей и отклонения в размерах.

Наиболее важные параметры гнатометрии:

1) базальный угол В — угол наклона основания челюстей друг к другу (SpP — MP), характеризующий вертикальное положение челюстей;

2) длину тела нижней челюсти MT измеряют по плоскости MP от проекции точки P_g на MP до точки пересечения ее с касательной к ветви нижней челюсти;

3) высоту ветвей MT измеряют по касательной к заднему краю ветви от точки пересечения с плоскостью MP до проекции точки С на касательной;

4) нижнечелюстной угол G измеряют между линиями MT1 и MT2, т.е. между касательными к нижнему краю нижней челюсти и задней поверхности ее ветвей;

5) длину верхней челюсти измеряют от точки пересечения перпендикуляра, опущенного из точки А на SpP (точка А'), до точки Sn.

Средние индивидуальные нормативы по Шварцу:

1) длина тела нижней челюсти, при ее нормальном развитии равна длине основания передней черепной ямки (расстояние N — Se) плюс 3 мм;

2) длина верхней челюсти по отношению к длине переднего отдела основания черепа составляет 7:10;

3) длина тела нижней челюсти соотносится с длиной ее ветвей как 7:5.

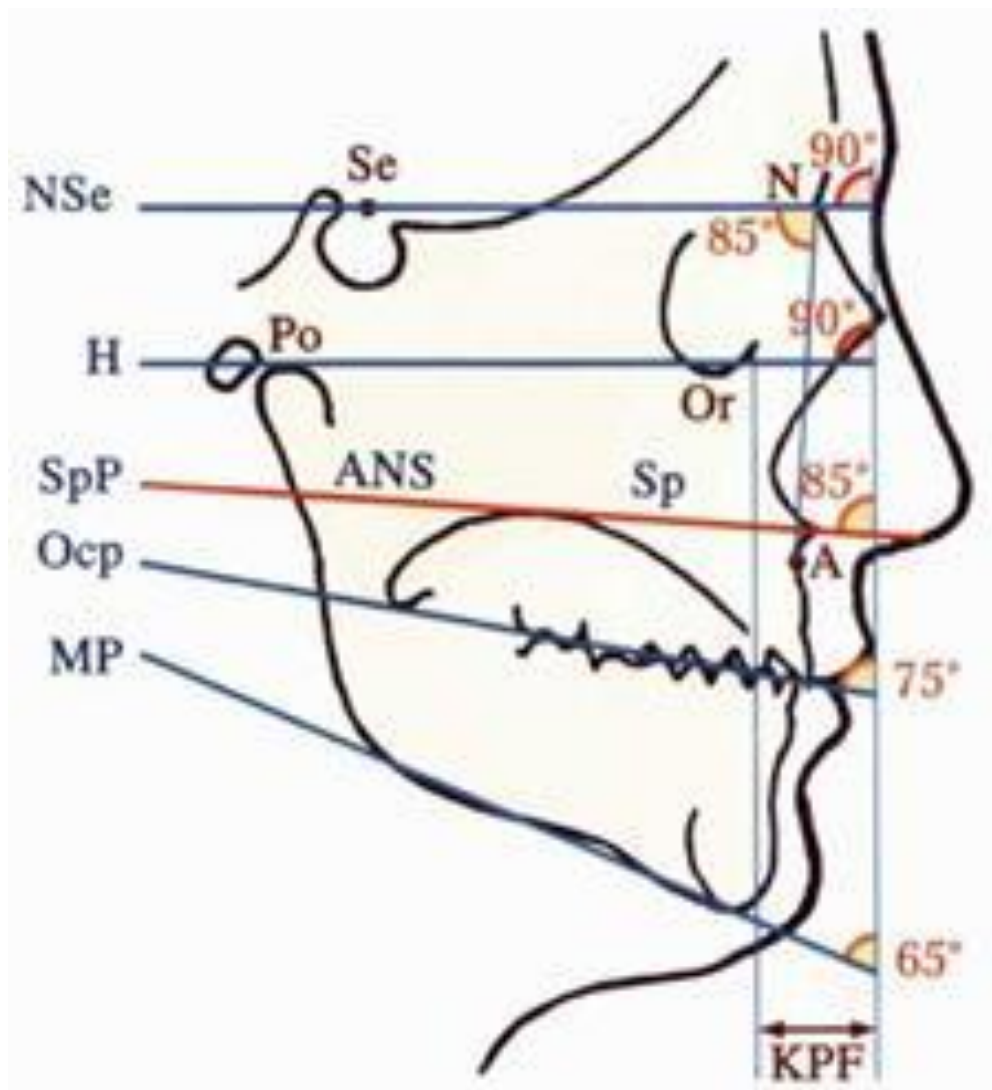


Рис. 8. Анализ ТРГ в боковой проекции по Schwarz.

В 1968 г. **Di Paolo** предложил, а в последующем развил и подтвердил верность квадрилатерального анализа, который позволяет определить не только нарушения гармонии нижней части лицевого отдела черепа, но и их степень, локализацию, а, следовательно, и пути восстановления гармонии.

Анализ по Di Paolo включает:

1. Квадрилатеральный анализ.
2. Сагиттальное соотношение челюстей.
3. Анализ положения зубов и подбородка, определение выпуклости лица, вертикального соотношения.
4. Определение уровня расположения окклюзионной плоскости.

Основу квадрилатерального анализа составили 4 параметра (рис. 9):

1. Длина апикального базиса верхней челюсти (A' M').
2. Длина апикального базиса нижней челюсти (B' J').
3. Передняя высота нижней части лица (A' B').
4. Задняя высота нижней части лица (M' J').

По данным автора в норме длина апикального базиса верхней челюсти равна таковой нижней челюсти а так же полусумме передней и задней высот гнатической части лицевого отдела черепа:

$$A' M' = B' J' = (A' B' + M' J') : 2.$$

Для определения положения резцов измеряют расстояние по перпендикуляру от самой выпуклой точки коронок верхних и нижних центральных резцов до линий, проведенных соответственно через точки A и B, параллельно линии A' B'.

Для определения соотношения базисов челюстей в сагиттальном направлении следует продолжить линии A' M' и B' J' до их пересечения (точка X). В результате образуются 2 треугольника A' X B', где A' X и B' X - стороны, а A' B' - основание, M' X и J' X - стороны треугольника M' X J', а M' J' — основание. В норме эти треугольники являются подобными и равнобедренными.

Окклюзионная плоскость, которая проходит через контактные точки первых премоляров и первых моляров делит четырехугольник A' B' J' M' на две части. При этом уровень ее расположения определяется зубоальвеолярными высотами: **f** - передняя верхняя, **k** - передняя нижняя высота, **l** - задняя верхняя, **m** - задняя нижняя высота. В норме между зубоальвеолярными высотами и высотами гнатической части черепа существует зависимость, которая выражается формулами:

$$l = P : (1 + A/P); f = A : (1 + A/P); m = M' J' - l; k = A' B' - f$$

В норме соотношение передних высот $N A' : A' B' = 45 : 55$, а угол выпуклости $\angle N / A' B' = 165' - 178'$.

Анализируя квадрилатеральное соотношение апикальных базисов челюстей, можно определить, какая его часть является причиной аномалии.

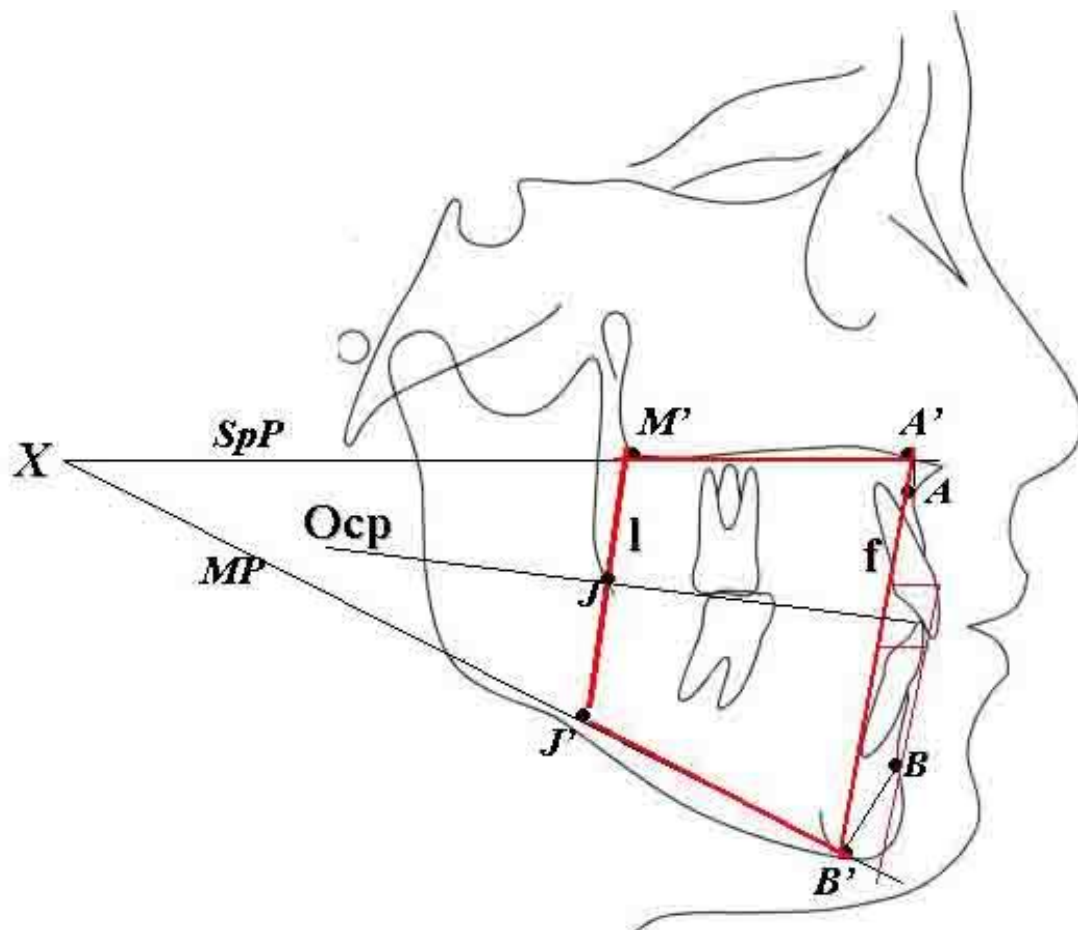


Рис. 9. Основные ориентиры для анализа телерентгенограммы по Di Paolo: SpP – спинальная плоскость; MP – мандибулярная плоскость; Ocp – окклюзионная плоскость; точка A' – пересечение перпендикуляра от субспинальной точки Downs (A) на спинальную плоскость; точка B' – пересечение перпендикуляра от супраментальной точки Downs (B) на мандибулярную плоскость; J – точка перехода ветви нижней челюсти в ее альвеолярную часть; линия M'J' перпендикулярна окклюзионной плоскости.

Тестовые задания.

001. Методом исследования боковых ТРГ головы является

- а) метод Парма
- б) метод Шварца
- в) метод Шулера
- г) метод Паатера
- д) метод Колоткова

002. Сопоставление боковых ТРГ головы проводят

- а) для уточнения показаний к удалению зубов
- б) для выявления характера морфологической перестройки
- в) для лицевого отдела черепа
- г) для выяснения искажений при ТРГ исследовании
- д) для уточнения костного и зубного возраста

003. На прямых ТРГ головы возможно выявить

- а) количество и положение зубов
- б) форму и размеры лицевого отдела черепа
- в) показания к удалению отдельных зубов перед ортодонтическим лечением
- г) динамику роста челюстей
- д) отклонения в развитии шейного отдела позвоночника

004. На аксиальных ТРГ головы возможно выявить

- а) количество и положение зубов
- б) асимметрию развития черепа
- в) динамику роста челюстей
- г) отклонения в развитии шейного отдела позвоночника
- д) костный возраст

005. При использовании ЭВМ для анализа ТРГ головы возможно

- а) ускорить расшифровку ТРГ
- б) расширить возможности анализа
- в) сделать компьютерную диагностику
- г) прогнозировать отдаленные результаты лечения
- д) выбрать метод лечения

006. Орбитальная плоскость в норме проходит через

- а) боковые резцы
- б) клыки
- в) первые премоляры
- г) вторые премоляры
- д) первые моляры

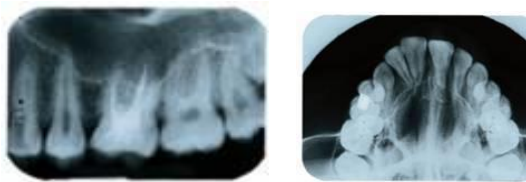
К основным методикам рентгенологического исследования челюстно-лицевой относятся внутриротовая рентгенография (контактная, в прикус) и внеротовая рентгенография (рентгенография нижней челюсти в боковой проекции, височно-нижнечелюстного сустава, скуловых костей; обзорная рентгенография черепа в носолобной, носоподбородочной, боковой, передней и аксиальной проекциях).

1. Внутриротовая рентгенограмма.

В качестве внутриротовых рентгенологических методов исследования проводили прицельные рентгенограммы зубов и периапикальных тканей. Такие рентгенологические исследования проводили при помощи аппарата 5Д – 2, режим работы которого составляет 50 кВ и 7 мА с рабочим пучком круглого сечения диаметром 60 мм. Больных усаживали таким образом, чтобы среднесагиттальная плоскость черепа располагалась перпендикулярно, а окклюзионная строго горизонтально. Для съемки зубов нижней челюсти голову больного незначительно перемещали назад к подголовнику кресла, чтобы горизонтальной была линия, соединяющая угол носа с мочкой уха.

Как дополнительный способ внутриротовой рентгенографии использовали окклюзионную, с помощью которой получают изображение большого участка альвеолярного отростка на протяжении 4 зубов и более.

Окклюзионную рентгенографию проводили для уточнения пространственных особенностей патологического очага – ретинированного зуба и т.п. Луч направляли вниз на центр пленки через волосистую часть головы или под углом $+80^\circ$. При такой методике получали отображение значительной части альвеолярного отростка верхней челюсти и дна носовой полости. Если необходимо захватить только наиболее передние отделы челюсти, то луч центрировали на кончике носа под углом $+70^\circ$ к плоскости пленки. Условия окклюзионной съемки: 60 – 70 кВ, 10 мА, 0,6 – 0,8 секунд (рис. 1)



а

б

Рисунок 1 – Внутриротовая рентгенограмма. а - прицельная (внутриротовая, интраоральная) рентгенограмма зубов; б - окклюзионная рентгенография.

2. Ортопантомография.

Специальными методами рентгенологического исследования являются томография, панорамная томография (ортопантомография), телерентгенография. Томография дает возможность получить изображение определенного слоя исследуемой области на той или иной глубине, избежав суперпозиции теней. Панорамная томография черепа позволяет получить изображение объемных изогнутых поверхностей на плоской рентгеновской пленке. На ортопантомограмме отображается томографический слой, захватывающий одновременно все зубы верхней и нижней челюсти, сами челюсти и височно-нижнечелюстные суставы. Зубные ряды при этом как бы выпрямлены и представлены в одной плоскости.

Для получения качественных ОПТГ необходимо точное и надежное позиционирование пациентов. Оно достигается 3-х точечной системой фиксации. Специальная накusочная пластинка или контактный сегмент, подбородочная, височные и лобные опоры обеспечивают надежную фиксацию головы пациента. Благодаря световому центратору можно быстро и точно определить Франкфуртскую горизонталь и срединную сагитталь. Это исключает размытость изображения и «техническую» асимметрию элементов (рис. 2).

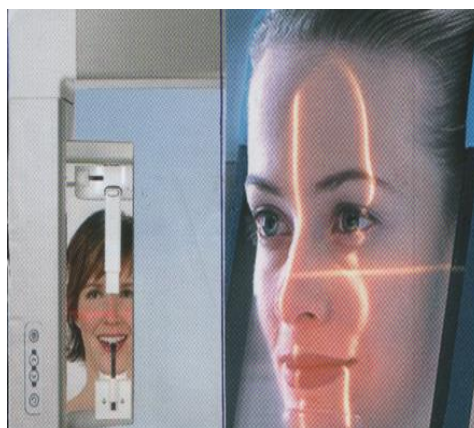


Рисунок 2 – Световые центраторы пантомографа.

Цифровые ортопантомографы по окончании съёмки высвечивают все установленные параметры, время и дату съёмки на цифровом индикаторе. Записывается установка аппарата по высоте, настройка лобовой скобы и ростовой размер височных опор. Это дает возможность при повторной съёмке даже через большой промежуток времени моментально восстановить все соответствующие параметры настройки аппарата.

Основной ориентир – положение подбородочного упора, устанавливается в основной позиции и обеспечивать симметричное расположение головы пациента строго по трём взаимоперпендикулярным плоскостям под контролем зеркал и световых центраторов.

Окклюзионная плоскость должна проходить на 3-5 градусов вниз от горизонтальной плоскости (Or – Por).

Шейный отдел позвоночника выпрямлен, а плечи максимально опущены. Съёмные протезы, серьги, кулоны, цепочки перед съёмкой снимаются. Голова фиксируется лобными и теменными фиксаторами, а язык во время съёмки прижимается к нёбу для уменьшения воздушной подушки под куполом нёба.

Эти правила позволяют избежать наложения теней других анатомических структур, не являющихся предметом изучения и искажающих зону изучения.

Нарушение этих правил приводит к искажению получаемого изображения, а, следовательно, к необъективной диагностике. Так, неправильная установка подбородочного упора приводит к искажению наклона окклюзионной плоскости, центральные отделы челюстей становятся размытыми, зубы удлиняются или укорачиваются. Костная ткань вокруг зубов теряет четкость, исчезает её трабекулярный рисунок.

Нарушение в установке шеи приводит к появлению теней шейных позвонков в виде широкой интенсивной полосы, перекрывающей изображение передних зубов и центральных отделов челюстей.

Несимметричная установка головы без лобно-теменных фиксаторов может искажать количественную характеристику изменений анатомических деталей, приводить к раздвоению контуров челюстей, симулировать деформацию и даже линию «перелома».

На точность показателей влияет и топография анатомических ориентиров, часть которых определяется весьма относительно. К примеру точка «А» находится на различных участках у лиц разного возраста.

Достоверность и качество анализа информации зависит иногда от сложности морфологических структур, составляющих зубочелюстную и лицевую части черепа, от качества полученного изображения, опыта врача и других субъективных факторов.

В настоящее время ортопантомография рассматривается как основной объективный вид рентгенологического исследования при любых видах патологии зубочелюстной системы, представляющий максимальный объем информации в условиях минимального обучения пациентов. Однако, даже качественная ОПТГ требует определенных навыков ее расшифровки. Учитывая широкое применение этой диагностической методики в последние годы и отсутствие должного опыта ее чтения и интерпретации, особенно у начинающих исследователей, мы сочли необходимым изложить методику расшифровки ОПТГ более подробно. Это объясняется тем, что рентгенологи не сопровождают ортопантомограммы профессиональным описанием и оценку получаемой информации стоматологи производят самостоятельно, полагаясь на свой опыт.

ОПТГ представляет собой сложную для расшифровки рентгенограмму (рис. 3), на которой ряд анатомических деталей искажается, изменяет свою форму и размеры. На ОПТГ обнаруживаются теневые картины, которые не видны на других типах рентгенограмм. При этом на ортопантомограммах верхнечелюстные пазухи отображаются одновременно в прямой и боковой проекциях. Нижний

четкий контур синуса соответствует самому низкому месту его дна, которое выявляется на всем протяжении и проецируется над корнями верхних премоляров и моляров или на их фоне. Однако в заднем отделе пазух четкость снижается из-за наложения скуловой кости. Интенсивная линия, горизонтально пересекающая верхнечелюстные пазухи в их нижних полюсах, образована тенью вытянутого твердого неба. Выше нее проходит менее интенсивная полоса почти дугообразной формы, выходящая за пределы костных стенок верхнечелюстных пазух и бугристости челюстей, - проекция корня языка. Рядом с латеральной границей верхнечелюстных пазух имеется другая вертикальная полоса, идущая параллельно ей и отображающая переднебоковую стенку пазухи. Несколько выше латеральных границ пазух виден корень височного отростка скуловой кости, продолжающийся в скуловую дугу. Позади латеральных стенок верхнечелюстных синусов определяются интенсивные тени верхнечелюстных отростков скуловых костей. Перегородка носа определяется по всей высоте, но преимущественно в передних отделах.

Ветви нижней челюсти на ОПТГ кажутся более широкими, чем на обзорных снимках, так как они разворачиваются в ином ракурсе.

Все анатомические образования на ортопатограммах увеличены как по горизонтали, так и по вертикали, однако их соотношения соответствуют истинным. Величина горизонтального увеличения преобладает над вертикальными и не совсем одинакова в центральных и боковых отделах челюстей. У большинства моделей аппаратов увеличение анатомических деталей в области центральных зубов, равны 20%, а в области нижнечелюстных углов достигают 30-35%.

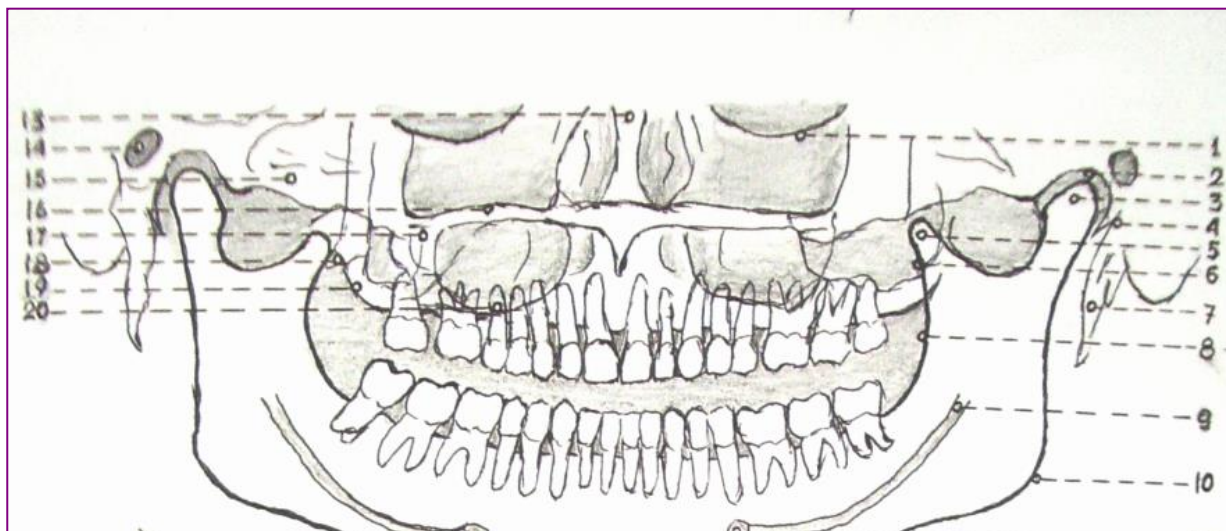


Рисунок 3 – Схема ортопантограммы: 1. Нижний край орбиты.
 2. Вершина суставной ямки. 3. Суставная головка нижней челюсти.
 4. Глазерова щель. 5. Венечный отросток нижней челюсти.
 6. Переднебоковая стенка верхне-челюстной пазухи. 7. Шиловидный отросток височной кости. 8. Внутренний край ветки нижней челюсти.
 9. Нижнечелюстной канал. 10. Угол нижней челюсти.
 11. Подбородочное отверстие нижнечелюстного канала.
 12. Подъязычная кость. 13. Внутриносовая перегородка. 14. Наружный слуховой проход. 15. Скуловая дуга. 16. Твердое небо. 17. Скуловая кость. 18. Крыловидный отросток клиновидной кости. 19. Верхне-челюстной бугор. 20. Дно верхне-челюстной пазухи.

После визуального анализа на снимке наносятся основные измерительные точки. В качестве таковых были избраны следующие:

Срединные точки

N - Nasion- точка пересечения носолобного шва с медианой.

O - Основная точка отсчета, образуемая пересечением медианы черепа с линией Or-Or. Определяется после нанесения соответствующих линий. (Введена на кафедре ортопедической стоматологии ЦОЛИУ врачей, 1971г.).

Sna - Spina nasalis anterior - Точка в основании средней носовой перегородки, образуемая пересечением медианы черепа и касательной к нижнему краю грушевидного отверстия;

is – (sd) – supradentale – центральная верхняя межрезцовая точка;

ii – (id) – infradentale – нижняя межрезцовая точка;

Gn – Gnation – нижняя точка подбородка. Определяется пересечением медианы черепа и нижнего контура подбородка.

Боковые точки (парные)

Or – Orbitale – самая глубокая точка нижнего края орбиты;

Ko – Kondylare – точка внешнего края суставной головки нижней челюсти;

C – Coronoidale – вершина венечного отростка;

Por – Porion – верхняя точка наружного слухового прохода;

Mx – Maxillare – точка наибольшей вогнутости наружной стенки верхней челюсти, соответствует бугру верхней челюсти. Трудно определима;

Go – Gonion – наружная точка угла нижней челюсти;

Ke – Kaebene (Im) – lateral Molarpunkt – дистобуккальные выступы верхних первых моляров;

Xi – внутреннее отверстие нижнечелюстного канала (рис.4).

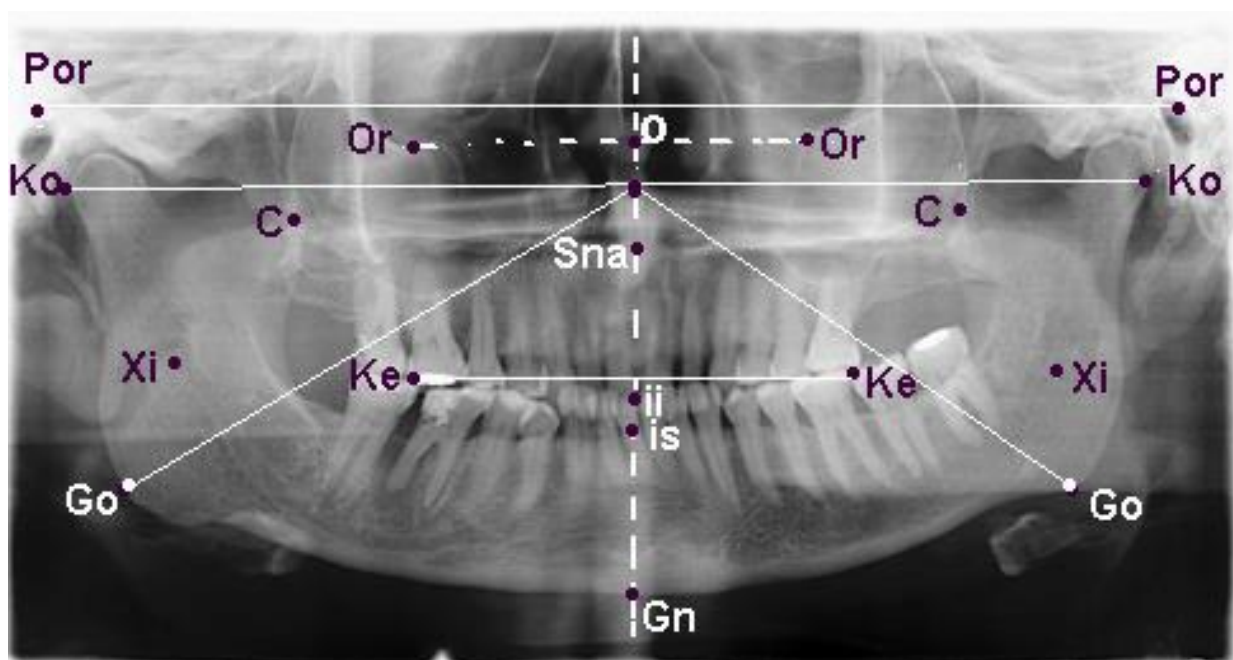


Рисунок 4 – Срединные и боковые точки ОПТГ.

После определения основных срединных и боковых точек отсчета, наносятся плоскости и линии, необходимые для сравнительных измерений и построения углов.

Известно, что отсутствие контрольных линий отсчета ограничивает практическое применение и значимость всех последующих измерений.

В основу выбора контрольных линий, углов и индексов мы положили критерий информативности, легкости поиска координатных точек, плоскостей и линий, а также стабильность положения этих ориентиров при повторных исследованиях.

В качестве основной вертикальной линии мы использовали медиану лица – срединную линию, проходящую через точки N, Sna, is, ii и Gn (MSE).

В качестве основной горизонтальной плоскости мы использовали Франкфуртскую горизонтальную линию, проходящую через парные точки Por-Or-Or-Por.

Оценивают симметричность расположения анатомических структур, соответствие их размеров на правой и левой половине черепа.

Рекомендованная литература:

а) Основная литература

1. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалий прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение. М.: МИА, 2010.- 592 с.

2. Персин Л.С. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии / Л.С. Персин - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 160 с. – Режим доступа:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442081.html>

б) Дополнительная литература:

1. Хорошилкина Ф.Я., Персин Л.С., Ортодонтия. Лечение аномалий зубов и зубных рядов современными ортодонтическими аппаратами. Клинические и технические этапы их изготовления. – М.: Медкнига; Н.Новгород: Изд.НГМА, 2002. – 251 с.

2. Дойников А.И. Зуботехническое материаловедение.-М.:Медицина, 1986.- 208 с.

3. Копейкин В.Н. Ортопедическая стоматология. –М.: Медицина, 1988.- 512 с.

4. Копейкин В.Н. Зубопротезная техника.–М.: Триада-Х, 2003.– 400 с.

5. Каламкаров Х.А. Клиника и лечение зубочелюстных аномалий у детей.- Ташкент: Медицина, 1978.- 268 с.

6. Быков В.Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека.- СПб: Спец.лит., 1998.-247 с.

7. Дмитриенко С.В., Краюшкин А.И. Частная анатомия постоянных зубов. МЗ РФ ВМА.-Волгоград:ВМА, 1998.- 175 с.

8. Дмитриенко С.В., Краюшкин А.И., Воробьев А.А., Фомина О.Л. Атлас аномалий и деформаций челюстно-лицевой области: Учебно-метод.пособие /- М.Мед.кн.,НГМА, 2006. – 94 с.

9. Пособие по ортодонтии [Текст] / В. А. Дистель, В. Г. Сунцов, В. Д. Вагнер. - М. ; Н. Новгород : Мед. книга : Изд-во НГМА, 2000. - 214 с. : ил. - (Учебная литература для медицинских вузов. Стоматологический факультет).

10. Калвелис Д. А. Ортодонтия [Текст] : зубо-челюст. аномалии в клинике и эксперименте / Д. А. Калвелис. - [Репринт. изд.]. - Б. м. : Эсен, Б. г. (1994). - 237, [1] с. : ил.
11. Практическое руководство по моделированию зубов [Текст] : [учеб. пособие] / С. В. Дмитриенко [и др.]; М-во здравоохранения РФ, ГОУ ВУНМЦ по непрерывному мед. и фарм. образованию. - М. : ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. - 240 с.
12. Дмитриенко С. В. Медицинская карта стоматологического больного в клинике ортодонтии [Текст] : учеб. пособие для системы ППМО врачей-стоматологов : [учеб.-метод. пособие] / С. В. Дмитриенко, Е. В. Филимонова, Д. С. Дмитриенко; Федер. агентство по здравоохранению ; ГОУ ВПО ВолГМУ. - Волгоград, 2008. - 207 с. : ил.
13. Персин Л.С. Ортодонтия: диагностика и лечение зубочелюстных аномалий [Электронный ресурс].- М.: Медицина, 2007. – 358 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>
14. Образцов Ю.Л., Ларионов С.Н. Пропедевтическая ортодонтия.- [Электронный ресурс].- СПб.: Спец.Лит, 2007.- 160 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>
15. Данилевский Н.Ф. Заболевания пародонта [Электронный ресурс].- М.: Медицина, 1999.- 328 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>
16. Аболмасов Н.Г., Аболмасов Н.Н.. Ортодонтия.-Москва.МЕДпресс- информ, 2008.
17. Персин Л.С., Шаров М.Н. Стоматология. Нейростоматология. Дисфункция зубочелюстной системы: учебное пособие.- М.: ГЭОТАР – Медиа, 2013.-358 с.
18. Ортодонтия детей и взрослых [Текст] : учеб. пособие по спец. 31.05.03 "Стоматология" по дисциплине "Ортодонтия и детское протезирование" / С. В. Черненко [и др.] ; под общ. ред. С. В. Черненко ; Минобрнауки РФ. - М. : Миттель Пресс, 2018. - 457, [7] с. : ил., цв. ил.
19. Атлас аномалий и деформаций челюстно-лицевой области [Текст] : учеб. пособие для системы ППО врачей-стоматологов / С. В. Дмитриенко [и др.]. - М. ; Н. Новгород : Мед. книга : Изд-во НГМА, 2006. - 94 с.
20. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций [Электронный ресурс] : учебник / Л.С. Персин и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438824.html>

21. Мамедов А.А., Оспанова Г. Б. Ошибки фиксации брекет-систем и методы их устранения. / Учебное пособие. Изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 96 с.

22. Персин Л.С., Картон Е.А., Слабковская А.Б. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии / Изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 160 с.