

Методы исследования в ортодонтии



О важности исследований

Для полноценного исследования больного и окончательной постановки диагноза в ортодонтии применяют дополнительные методы исследования, к которым можно отнести:

- ❖ антропометрическое исследование лица и головы;
- ❖ измерения гипсовых моделей челюстей;
- ❖ графические методы диагностики;
- ❖ рентгенологические методы обследования;
- ❖ функциональные методы исследования.

Антропометрическое исследование лица и головы

Основано на закономерностях строения лицевого и мозгового отделов черепа, пропорциональности соотношения разных отделов головы и соотношений их к определенным плоскостям. Для характеристики размеров головы и лица пациента определяют такие параметры, как ширина, высота, длина и глубина.



Измерение ширины головы (eu-eu), морфологической ширины лица (zy-zy), базальной ширины лица (go-go), точки костной основы обозначают заглавными буквами, а точки мягкой ткани — строчными.



Измерение длины (gl-op) и высоты (t-v) головы

Ширину головы изучают в верхней, средней и нижней ее частях:

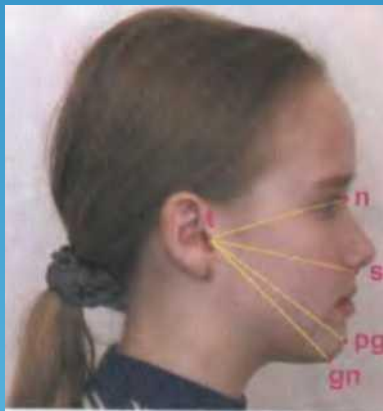
- ❖ ширину головы (eu-eu) — между латерально выступающими точками (eu) на боковой поверхности головы слева и справа;
- ❖ морфологическую ширину лица (zy-zy) — между наиболее выступающими снаружы точками (zy) скуловой дуги слева и справа;
- ❖ ширину лица (go-go) — между нижними и кзади расположенными точками (go) углов нижней челюсти справа и слева (ширину нижней челюсти измеряют аналогично).

Длину головы (gl-op) измеряют между наиболее выступающей точкой (gl) на нижней части лба по срединно-сагиттальной плоскости выше корня носа и между бровями и наиболее выступающей кзади точкой (op) затылка на срединно-сагиттальной плоскости.

Высоту головы (t-v) определяют от точки (t), расположенной на козелке уха, по перпендикуляру к линии gl-op до наиболее выступающей точки (v) на окружности головы.



Измерение верхней морфологической (n-pr), нижней морфологической (pr-gn), полной морфологической (rvgn) и физиономической (tr-gn) высоты лица



Измерение глубины лица (t-n, t-sn, t-pr, t-gn).

Помимо высоты головы, изучают морфологическую (верхняя, нижняя и полная) и физиономическую высоту лица:

- ❖ верхнюю морфологическую высоту лица (n-pr) измеряют между точкой (n), находящейся на пересечении медианной (срединной) плоскости с носолобным швом и самой передней точкой (pr) альвеолярного гребня верхней челюсти в срединном сечении при ориентации черепа по франкфуртской плоскости;
- ❖ нижнюю морфологическую высоту лица (pr-gn) определяют между точкой pr и точкой (gn) соединения контура нижнего края нижней челюсти и наружного контура симфиза;
- ❖ полную морфологическую высоту лица (n-gn) измеряют между точкой n и точкой gn.

Физиономическую высоту лица (tr- gn) определяют между точкой (tr), (расположенной на сагиттальной плоскости на границе между лбом и волосистой частью головы, и точкой gn.

Глубину лица оценивают по четырем размерам:

- ❖ от точки t до точек n;
- ❖ от накожной, наиболее заднерасположенной точки на месте перехода нижнего контура носа в верхнюю губу (sn);
- ❖ от самой передней точки подбородочного выступа (pr) в срединном сечении при ориентации головы по франкфуртской плоскости;
- ❖ от точки t до точки gn.

Для характеристики формы головы и лица применяют индексы, которые представляют процентное отношение одних размеров головы и лица к другим.

Форму головы определяют по поперечно-продольному, высотно-продольному и высотно-поперечному индексам. Наибольшее значение имеет и чаще всего используют в практической работе **поперечно-продольный** (черепной, головной) **индекс** — процентное соотношение ширины головы к ее длине.

Если эта величина:

менее 75,9, то имеет место долихоцефалическая форма головы;

76,0—80,9 — мезоцефалическая;

81,0—85,4 — брахицефалическая;

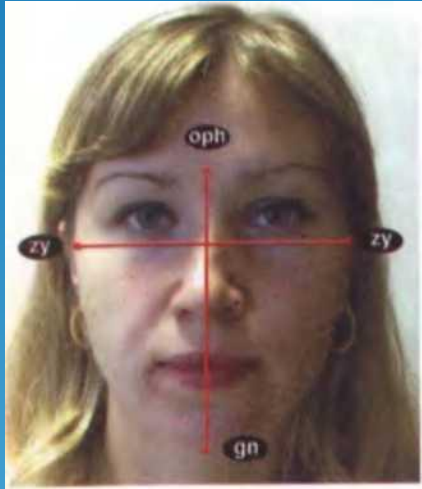
85,5 и более — гипербрахицефалическая.

Лицевой индекс Garson

Лицевой индекс оценивают по процентному отношению морфологической высоты лица ($n-gn$) к ширине лица в области скуловых дуг ($zy-zy$). По величине этого индекса выделяют следующие типы лица:

- ❖ очень широкое;
- ❖ широкое;
- ❖ среднее;
- ❖ узкое;
- ❖ очень узкое.

Морфологический лицевой индекс Izard



Определение лицевого индекса Izard

Izard предложил морфологический лицевой индекс (IFM), который равен процентному отношению расстояния от точки пересечения средней линии лица (*oph*) и касательной к надбровным дугам до точки *gn* к ширине лица в области скуловых дуг (*zy-zy*). Величина индекса:

- ❖ от 104 и больше характеризует узкое лицо;
- ❖ от 97 до 103 — среднее;
- ❖ от 96 и меньше — широкое лицо.

Измерения гипсовых моделей челюстей

Для изучения размеров зубов, зубных рядов, апикальных базисов челюстей целесообразно использовать измеритель или специальный штангенциркуль, а также различные приспособления типа ортокреста, симметроскопа, ортометра.

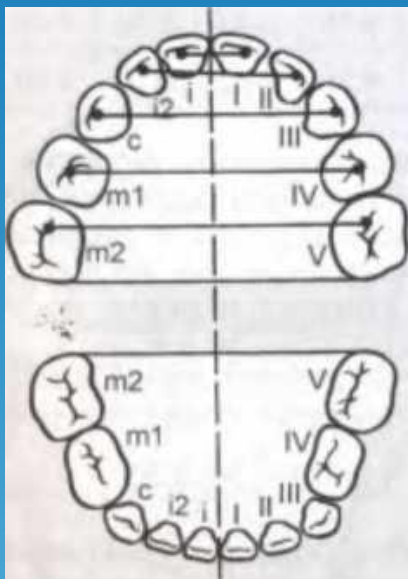
Модели изучают в трех взаимно перпендикулярных плоскостях — сагиттальной, окклюзионной, фронтальной и соответствующих им направлениях — сагиттальном, трансверсальном и вертикальном.

Взаимоотношение размеров зубов

Взаимоотношение размеров постоянных резцов верхней и нижней челюстей определяют по **индексу Тонна** (Tonп), который **в норме равен 1,33**.

З.И. Долгополова (1973) изучила по методике Тонна (Tonп) - соотношение сумм ширины коронок молочных верхних и нижних резцов и подтвердила их взаимосвязь при физиологической окклюзии. **Индекс Долгополовой равен 1,30**.

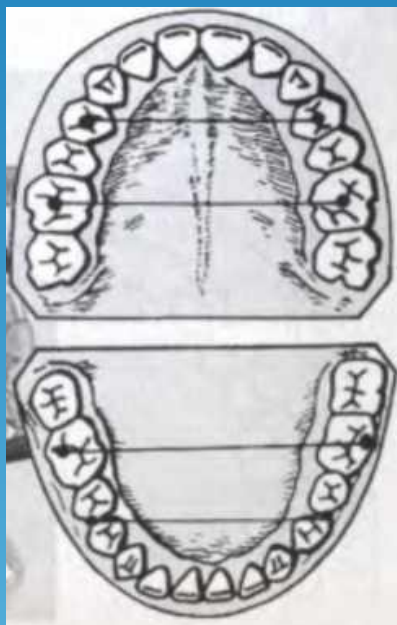
Измерение зубных рядов. Трансверсальные размеры зубных рядов



Определение трансверсальных размеров зубных рядов у детей в период прикуса молочных зубов.

Измерение зубных рядов проводят в трансверсальном (поперечном) и сагиттальном (продольном) направлениях. В трансверсальном направлении изучают ширину, в сагиттальном — длину зубных рядов.

У детей **в период прикуса молочных зубов** З.И. Долгополова (1973) предложила измерять ширину зубных рядов на верхней и нижней челюстях между центральными и боковыми резцами, клыками, первыми и вторыми молочными молярами. Измерительные точки у центральных и боковых резцов и клыков расположены на вершинах зубных бугорков, у первых и вторых молочных моляров — на жевательных поверхностях в переднем углублении на месте пересечения продольной и поперечной борозд.



Измерительные точки
Пона

В период прикуса постоянных зубов

используют методику Пона, которая основана на зависимости между суммой мезиодистальных размеров 4 верхних резцов и расстоянием между первыми премолярами и первыми молярами на верхней и нижней челюстях.

В области первых премоляров ширину зубного ряда измеряют:

на верхней челюсти - между точками в середине межбугорковой фиссуры;

на нижней челюсти - между дистальными контактными точками на скате щечных бугров.

В области первых постоянных моляров:

на верхней челюсти - между точками в передних углублениях продольной фиссуры;

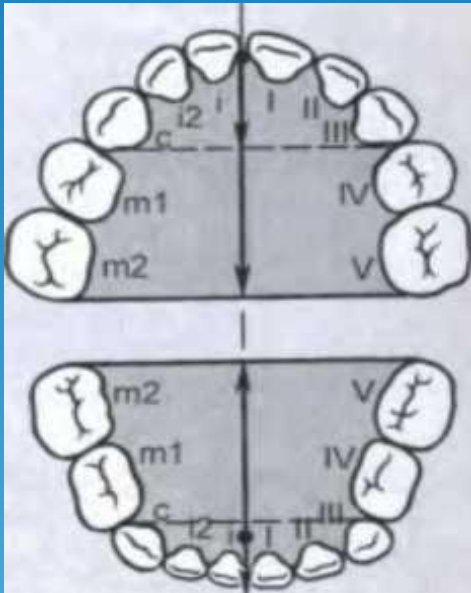
на нижней челюсти - между задними щечными буграми.

Сагиттальные размеры зубных рядов

У детей в период прикуса молочных зубов (от 3 до 6-7 лет) измеряют по методу З.И. Долгополовой, определяя длину переднего отрезка и общую сагиттальную длину зубного ряда.

Длину переднего отрезка измеряют от середины расстояния между мезиальными углами центральных резцов с их вестибулярной поверхности по сагиттальной плоскости до точки пересечения с линией, соединяющей дистальные поверхности коронок молочных клыков.

Общую сагиттальную длину зубного ряда – до точки пересечения с линией, соединяющей дистальные поверхности вторых молочных моляров.



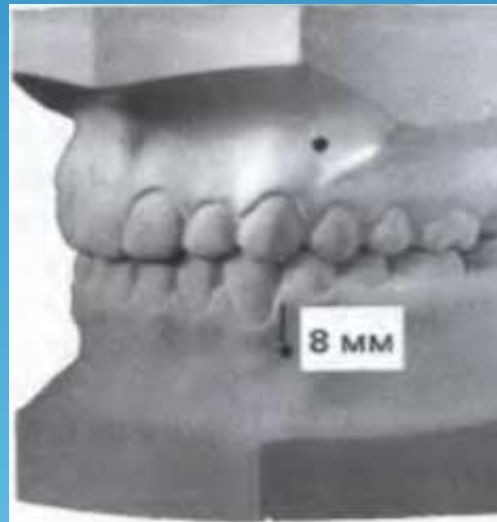
Определение сагиттальных размеров зубных рядов у детей в период прикуса молочных зубов

В период прикуса постоянных зубов в сагиттальном направлении длину переднего отрезка верхнего и нижнего зубных рядов измеряют по **методу Коркхауза** – от контактной точки на губной поверхности режущих краев центральных резцов до точки пересечения с линией, проведенной через точки Пона в области первых премоляров.

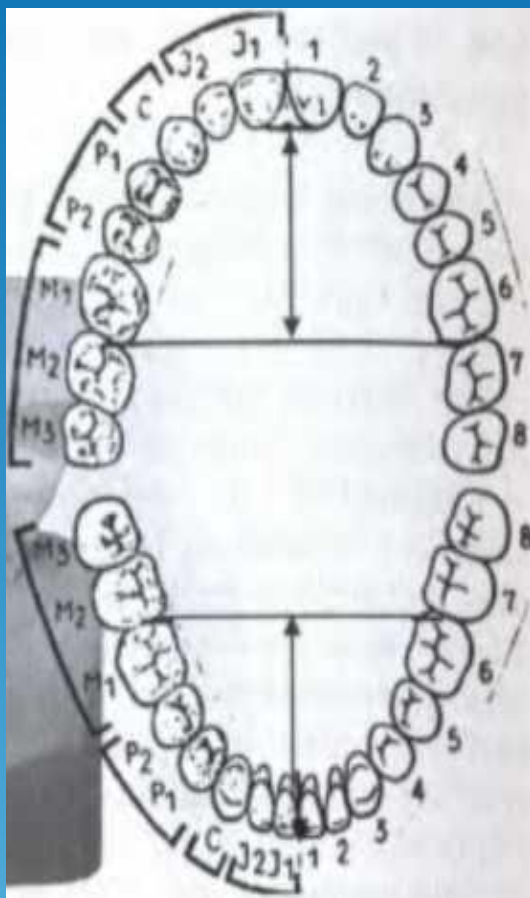
Сумма ширины 4 верхних резцов	Длина отрезка зубного ряда		Сумма ширины 4 верхних резцов	Длина отрезка зубного ряда	
	верх	ниж		верх	ниж
	него	него		него	него
27,0	16,0	14,0	32,0	18,5	16,5
27,5	16,3	14,3	32,5	18,8	16,8
28,0	16,5	14,5	33,0	19,0	17,0
28,5	16,8	14,8	33,5	19,3	17,3
29,0	17,0	15,0	34,0	19,5	17,5
29,5	17,3	15,3	34,5	19,8	17,8
30,0	17,5	15,5	35,0	20,0	18,0
30,5	17,8	15,8	35,5	20,5	18,5
31,0	18,0	16,0	36,0	21,0	19,0
31,5	18,3	16,3			

Измерения апикального базиса

Размеры апикального базиса изучают в трансверсальном (ширина) и сагиттальном (длина) направлениях по методу Хауса. Ширину апикального базиса верхней челюсти определяют в углублении между верхушками клыков и первых премоляров, на нижней челюсти – между верхушками клыков и первых премоляров, отступя от уровня десневого края на 8 мм.



Измерительные точки для определения ширины и длины апикальных базисов челюстей



Измерительные точки для определения ширины и длины апикальных базисов челюстей

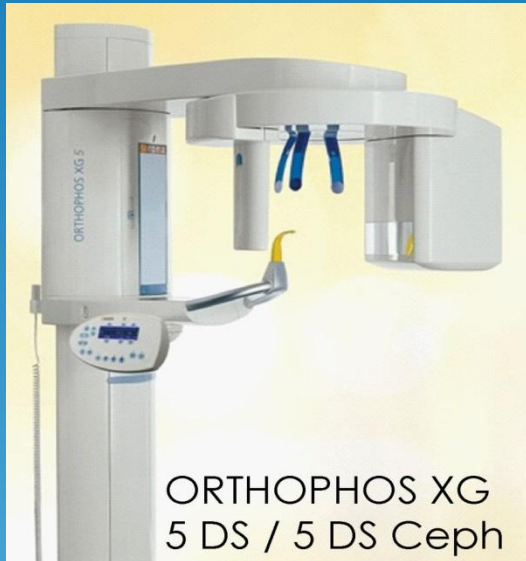
Длину апикального базиса на верхней челюсти измеряют от точки А по срединному небному шву до линии, соединяющей дистальные поверхности первых постоянных моляров. На нижней челюсти – от точки Б по перпендикуляру до пересечения с линией, соединяющей дистальные поверхности первых постоянных моляров.

В норме ширина апикального базиса верхней челюсти составляет **44%**, нижней – **43%** от суммы мезиодистальных размеров 12 постоянных зубов каждой челюсти.

Рентгенологические методы исследования. Телерентгенография

Телерентгенография – метод рентгенологического исследования, позволяющий изучить форму, строение черепа и лицевого скелета, установить зависимость между аномалиями прикуса и анатомическими вариантами строения черепа; определить расположение мягких тканей и соотношение их с костной основой лицевого скелета.

Техника получения телерентгенограммы



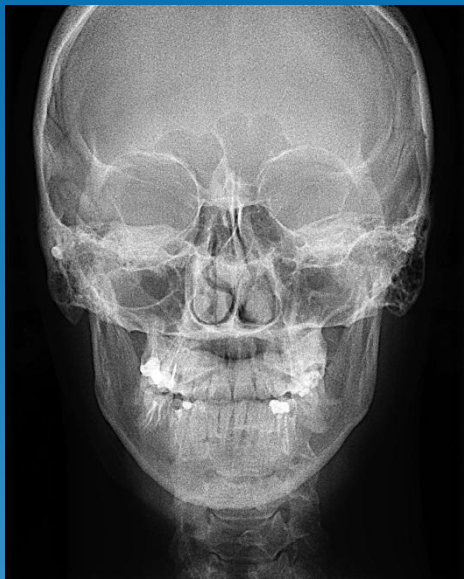
Для проведения телерентгенографии необходимо специальное приспособление, которое позволило бы произвести правильную и надежную фиксацию головы исследуемого в нужном положении. С этой целью был предложен ряд установок — цефалостатов, краниостатов (по Hofrath, Korkhaus, Kantorowich и др.). Основными составными частями служат краниостат для фиксации головы и устройство для кассеты. Расстояние между тубусом рентгеноаппарата и плёнкой должно быть по возможности большим и постоянным. Различные авторы приводят неодинаковые расстояния (от 30 см до 4-5 м). Для ТРГ используют аппараты, имеющие рентгеновские трубки высокой мощности, а время экспозиции сокращено до 0,2 сек., чтобы уменьшить степень облучения. Телерентгенограммы черепа выполняются на кассете с усиливающими экранами размером 24x30 см, увеличение изображения составляет 2-4% и им практически можно пренебречь.

Перед съёмкой на кожу лица по срединно-сагиттальной линии кисточкой наносят пасту сульфата бария или смесь опилок серебряной амальгамы с глицерином, чтобы на одной пленке получить контуры костной основы и мягких тканей. При помощи профильной (срединно-сагиттальной) линии, цинковых наклеек и треугольника устанавливают правильное положение головы пациента, рентгеновской трубки и кассеты.



Соответственно слою бария на рентгенограмме видны контуры мягких тканей. Точки tragia и orbitale отмечаются цинковыми кусочками 0,5мм толщины. Эти кусочки наносят на лицо так, что короткий выступ отметки, располагающийся вблизи кассеты, обращен кверху, а

отметки, отдаленной от кассеты – книзу. Треугольник служит для установления кассеты, направления соединительной линии зрачков и центрального луча рентгеновского аппарата.



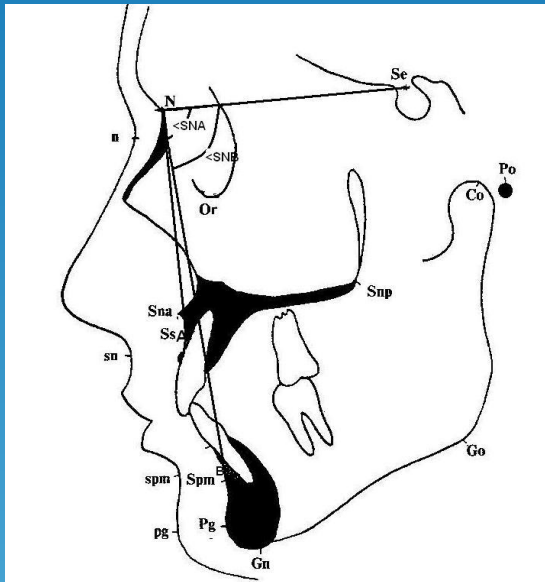
ТРГ головы проводят в прямой и боковой проекции.

ТРГ в прямой проекции позволяет определить поперечные размеры челюстей и костей лицевого отдела черепа.



ТРГ в боковой проекции – продольные размеры основания верхней и нижней челюстей, длину ветвей нижней челюсти, длину апикальных базисов челюстей, зубоальвиолярные высоты челюстей.

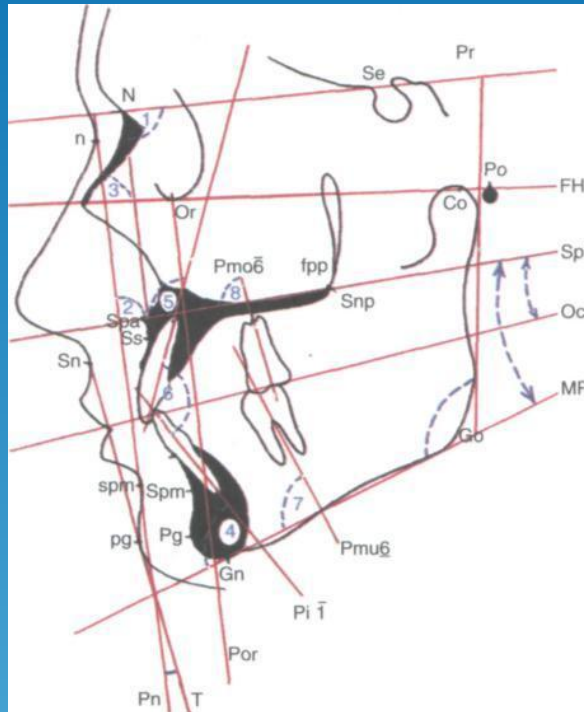
Методика анализа ТРГ по Шварцу



В качестве ориентира Schwarz предложил плоскость основания черепа (передней его части) как наиболее стабильную часть. Для определения плоскостей использованы следующие точки (большие буквы обозначают костные точки, малые — точки на коже):

- ❖ Se (Sella) - точка на середине входа в турецкое седло;
- ❖ N (nasion) - точка пересечения носолобного шва со срединной Or (orbitale) - самая глубокая точка нижнего края глазницы;
- ❖ Sna (spina nasalis anterior) - передняя носовая ось;
- ❖ Snp (spina nasalis posterior) - задняя носовая ось;
- ❖ Po (porion) - верхний край наружного слухового прохода;
- ❖ Co (condylo) - наиболее краниальная точка на выпуклой поверхности нижнечелюстной головки;
- ❖ Ss (subspinale, по Schwarz точка A) - точка в срединной плоскости, где передний край Sna переходит в стенку альвеолярного отростка;
- ❖ Sn (subnasale) - точка перехода нижней части носа в губу;
- ❖ Spm (supramentale, по Schwarz точка B) - наиболее постериально расположенная точка по срединной плоскости в области подбородочной складки;
- ❖ Pg (pogonion) - самая выступающая точка подбородка;
- ❖ Go (gonion) - точка на биссектрисе угла при пересечении касательных к нижнему краю челюсти и к заднему краю ветви нижней челюсти;
- ❖ Gn (gnathion) - самая нижняя точка симфиза нижней челюсти.
- ❖ плоскостью;

При расшифровке телерентгенограмм используют следующие плоскости (planum):



- ❖ плоскость передней части основания черепа NSe;
- ❖ франкфуртская горизонтальная плоскость, соединяющая точки Po и Or;
- ❖ спинальная плоскость (плоскость основания верхней челюсти) проходит через точки Sna и Snp;
- ❖ окклюзионная плоскость (OcP) соответствует линии смыкания зубов;
- ❖ Mp (мандибулярная плоскость или плоскость основания нижней челюсти) проходит через точки Gn и Go;
- ❖ Pn (носовая плоскость) - перпендикуляр из кожной точки n к плоскости NSe ;
- ❖ Por (орбитальная плоскость) — прямая из кожной точки Or, параллельная Pr.

Нормальные значения показателей ТРГ

Нарушение положения апикального базиса челюстей в сагиттальном направлении определяют по углам SNA (в норме равен $82+3^\circ$) и SNB (в норме равен $80+2^\circ$); положение подбородочного отдела — по углу SNPog (в норме равен $84+1^\circ$) и SNGn (в норме равен $83+1^\circ$).

Значительное увеличение этих углов при нормальных размерах челюстей указывает на прогнатию, **уменьшение** данных углов на ТРГ свидетельствует о ретрогнати.

После расчета ТРГ боквой проекции приступают к окончательной диагностике различных форм аномалий зубочелюстной системы, включающей в себя анализ угловых, линейных величин, а также отношений линейных величин. Анализ и синтез полученного цифрового материала, его сравнение с нормальными параметрами позволяет значительно дополнить прочую диагностическую информацию.

Внутриротовая рентгенография



Внутриротовая рентгенограмма позволяет изучить состояние твердых тканей зубов, их пародонта, альвеолярных отростков и челюстных костей с целью выявления деструктивных изменений, кист, новообразований, врожденных и приобретенных дефектов, а также уточнения аномалий по положений зачатков зубов, степени формирования их коронок и корней, ретенции зубов, аномалий их формы, соотношения корней молочных и коронок постоянных зубов.

Панорамная рентгенография челюстей

На панорамной рентгенограмме верхней челюсти получают изображение ее зубной, альвеолярной и базальной дуг, сошника, полостей носа, верхнечелюстных пазух, скуловых костей, а на рентгенограмме нижней челюсти — отображение ее зубной, альвеолярной и базальных дуг, края нижней челюсти, ее углов и ветвей. При снятии панорамного рентгенографического изображения увеличивается расстояние объект—пленка. Благодаря этому за счет большей области обзора и увеличения изображения в 1,8-2 раза можно получить ценные диагностические данные.

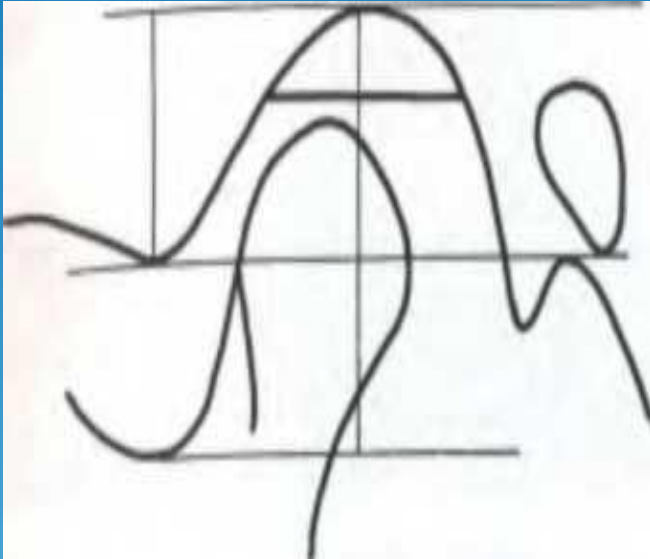


Ортопантомография (панорамная томография)

Обеспечивает получение плоского изображения изогнутых поверхностей объемных областей. С помощью этого метода получают ортопантомограммы, по которым можно изучить степень минерализации корней и коронок зубов, степень рассасывания корней молочных зубов и их соотношение с зачатками постоянных зубов, наклоны прорезавшихся и ретенированных зубов по отношению к соседним зубам и срединной плоскости, зубоальвеолярную высоту в переднем и боковых участках челюстей, резцового перекрытия, асимметрию правой и левой половин лица, средней и нижней частей лицевого скелета.



Томография ВНЧС



Дает возможность определить такие важнейшие показатели, как форма суставной впадины, ее ширина и глубина, выраженность суставного бугорка, форма суставной головки и величина суставной щели между головкой и впадиной в ее переднем, среднем и заднем отделах.

При физиологической окклюзии суставные головки располагаются обычно в середине суставной впадины. **При аномалиях окклюзии** суставные головки могут находиться в трех основных положениях: в середине суставных ямок, смешены назад и вверх или вперед и вниз.

Функциональные методы исследования. Электромиография

С помощью данного метода изучают функциональное состояние поверхностно расположенных мышц лица (мимических мышц, височной, жевательной мышцы и надподъязычных мышц). Электромиографию осуществляют с помощью специальных приборов — электромиографов различных конструкций. Результаты исследования регистрируют в виде электромиограмм (ЭМГ).

Для отведения ЭМГ используют электроды двух типов:

- ❖ поверхностно-биполярные электроды (круглые или прямоугольные) применяют для регистрации глобальных интерференционных ЭМГ;
- ❖ игольчатые электроды — для локальных ЭМГ.

Прямоугольные электроды используют при исследовании височной и жевательной мышц, круглые электроды — при исследовании подбородочной и надподъязычных мышц.

ЭМГ регистрируют в покое, при максимальном волевом смыкании зубных рядов, при жевании и при других функциональных нагрузках — вытягивании губ трубочкой, удержании эквилибратора и др. ЭМГ оценивают по форме, амплитуде и временным показателям.

Наилучшие показатели функции жевания у детей в возрасте 12 лет:

- ❖ жевательный период составляет **15,4±0,3 с**;
- ❖ количество жевательных движений — **23±4**.

При смене боковой группы зубов у детей в возрасте 10 лет эти показатели составляют соответственно **18,3±0,3** и **30±6**.

В 10 лет амплитуда ЭМГ составляет:

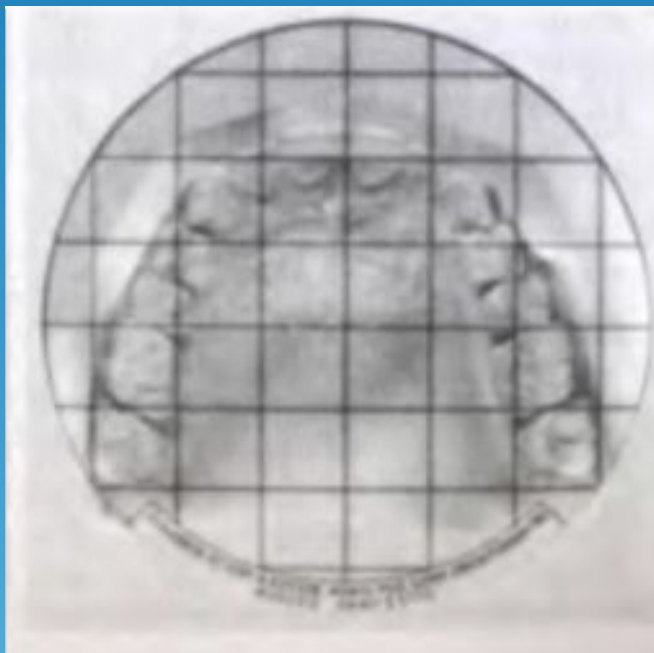
- ❖ для жевательной мышцы **355 ±8 мкВ**;
- ❖ височной — **465± 10 мкВ**;

В 12 лет величина амплитуды равна соответственно **500±20** и **550±12 мкВ**.

Амплитуда ЭМГ надподъязычных мышц у детей 10 лет имеют наибольшее значение (**125±6 мкВ**), а в 12 лет — наименьшее (**90±4 мкВ**).

Сравнение ЭМГ мышц правой и левой сторон позволяет установить сторону жевания, его тип, выявить координацию мышц обеих сторон.

Графические методы исследования. Симметроскопия



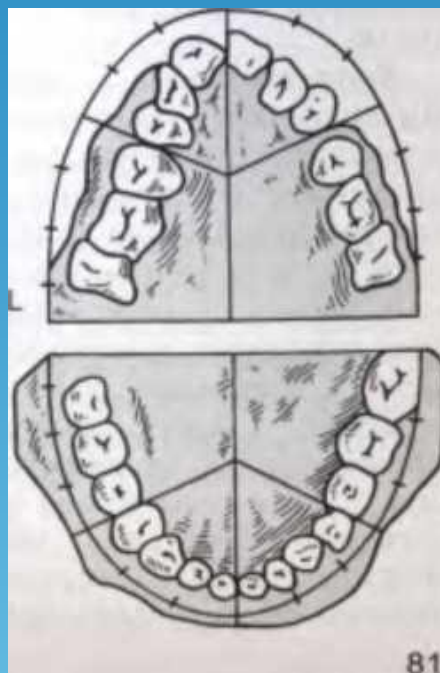
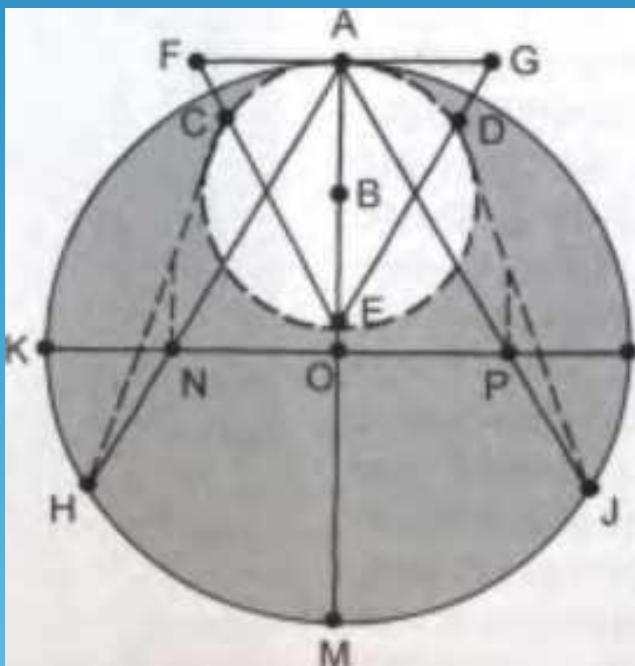
С помощью этого метода изучают место расположения зубов в трансверсальном и сагиттальном направлениях. Ортокрест (ортодонтический крест) применяют для экспресс-диагностики. Он представляет собой прозрачную пластину, на которой нанесен крест с миллиметровыми делениями или миллиметровая сетка с делениями 1—2 мм. Пластины накладывают на гипсовую модель верхней челюсти, ориентируют крест по срединному небному шву и затем изучают расположение зубов по их отношению к срединной и по перечной линиям.

Диаграмма Хаулея—Гербера— Гербста

Для построения диаграммы определяют сумму мезиодистальных размеров трех верхних зубов (центрального, бокового резца и клыка) — **радиус АВ**, которым из точки **В** описывают круг. Затем на окружности радиусом **АВ** из точки **А** откладывают отрезки **АС** и **АD**. Дуга **САD** представляет собой кривую расположения 6 передних зубов. Для определения расположения боковых зубов описывают еще один круг. Для этого из точки **Е** радиуса **ВЕ** проводят прямые через точки **С** и **D** до пересечения с касательной к точке **А**, в результате чего получают равносторонний треугольник **ЕFG**. Радиусом, равным стороне этого треугольника, из точки **А** на продолжении диаметра **АЕ** отмечают точку **О**, из которой описывают круг радиусом **ЕF**.

На дополнительном круге из точки **М** диаметром **АМ** откладывают радиусом **АО** точки **J** и **Н**. Соединив точку **Н** с точкой **С** и точку **J** с точкой **D**, получают кривую **НСADJ**, которая является кривой всей верхней зубной дуги по Хаулею. На отрезках **НС** и **DJ** должны располагаться боковые зубы. Гербст заменил боковые прямые линии дугами **CN** и **DP**. Центрами этих дуг являются точки **L** и **K**, лежащие на диаметре (**KL**), перпендикулярном диаметру **АМ**. Дугу **CN** описывают радиусом **LC** и дугу **DP** — радиусом **KD**. Таким образом, дуга Хаулея—Гербера—Гербста **NCADP** является кривой правильно сформированного верхнего зубного ряда. Для получения правильной кривой нижнего зубного ряда при вычерчивании диаграммы первоначальный радиус, по мнению Хаулея, должен быть на **2 мм** меньше. Кроме того, на кривой **САD** располагаются не только резцы и клыки, но и первые премоляры.

Для определения формы зубного ряда модель накладывают на чертеж так, чтобы ее средняя линия, проходящая по небному шву, совпадала с диаметром **AM**, а стороны равностороннего треугольника **FEG** проходили между клыками и премолярами. Затем тонко заточенным карандашом обводят контур зубного ряда и сравнивают имеющуюся форму с кривой диаграммы.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

