

[Перейти в содержание Вестника РНЦРР МЗ РФ N13](#)

Текущий раздел: **Лучевая диагностика**

Методика краниометрии томограмм височно-нижнечелюстного сустава человека.

Слесарев О.В.

Самарский государственный медицинский университет, кафедра челюстно-лицевой хирургии и стоматологии (зав. Кафедрой – проф. И.М.Байриков), ГБУЗ СО «ССП № 7» г. Самары.

Адрес документа для ссылки: http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v13/papers/slesarev_v13.htm

Статья опубликована 30 ноября 2013 года.

Контактная информация: Рабочий адрес: 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89.

Слесарев Олег Валентинович – к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Самарского государственного медицинского университета, главный врач ГБУЗ СО «ССП № 7» г. Самары.

Контактное лицо: Слесарев Олег Валентинович - 443030, г. Самара, ул. Владимирская, 21, ГБУЗ СО «ССП № 7», тел:+79272 09 10 78, E-mail: o.slesarev@gmail.com.

Резюме

Цель. Разработать и обосновать методику анализа томограмм височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) по краниометрическим точкам.

Материал и методы. Визуализацию элементов ВНЧС осуществляли методом прицельной линейной томографии в боковой проекции. Глубину среза определяли по пальпируемому латеральному краю глазницы. Центральный луч направлен на 1,0 см выше и впереди от наружного слухового прохода. Кассета 13x18 см расположена в поперечном направлении. Физико-технические условия съемки: напряжение на трубке 57 – 63 кв; сила тока 60 - 100 ма; фокусное расстояние 110 – 120 см; выдержка 2 сек; угол перемещения трубки при томографии 30°. Производили два снимка: в положении «рот закрыт» и «рот открыт». Изучено 56 томограмм суставов от 28 женщин с дисфункцией ВНЧС в возрасте 36-45 лет. Оценку всех томограмм проводили одновременно по методике Н.А. Рабухиной (1966) и по краниометрическим точкам. На сканированных томограммах в пакете «PARAGON» в графическом редакторе Adobe Photoshop определяли краниометрические точки на костных элементах ВНЧС по методике, разработанной авторами. По краниометрическим точкам строятся цефалометрические плоскости и углы, определяется характер геометрического соотношения элементов ВНЧС.

Результаты и выводы. При анализе томограмм ВНЧС в качестве краниометрической точки предпочтительнее использовать не проекцию контура костей черепа, а центры их томографического сечения. Угловые показатели, в отличие от линейных, наиболее достоверны для

характеристики функции сустава. Метрический анализ ширины рентгеновской суставной щели, основанный на краниометрии по внешним контурам, не характеризует внутрисуставные соотношения.

Ключевые слова: височно-нижнечелюстной сустав, краниометрия, анализ томограмм ВНЧС, линейная томография, дисфункция ВНЧС, краниометрическая точка.

Skull measuring methods in the analysis of temporo-mandibular joint tomography in man.

O.V. Slesarev.

Samara State Medical University, stomatology department (head of the chair – professor I.M.Bairecov); Dental Clinic № 7.

Responsible for correspondence with the editors:

Oleg Valentinovich Slesarev – candidate of Medical Science, assistant professor Samara State Medical University, stomatology department; Samara Dental Clinic № 7. Post address: 443030, Vladymyrskay St, 21, Samara. Phone: +79272 09 10 78, E-mail: o.slesarev@gmail.com.

Abstract

Aim of research: development and substantiation of method of analysis of temporomandibular joint (TMJ) tomographic image by craniometric points.

Material and methods. Imaging of TMJ elements was performed with the use of lateral target linear tomography. Depth of slice was determined according to the palpable lateral orbital border. Central ray was targeted 1 cm above and anterior from the external auditory canal. Focal distance of the tube was 100 cm. Cassette 13x18 cm was positioned in transverse direction. Physical and technological conditions of imaging: tube voltage 57-63 kV; current intensity 60-100 mA; focal distance 110-120 cm; exposure 2 s; angle of tube shifting during tomography 30°. Two images were taken on 13x18 film positioned in transverse direction: “mouth closed” and “mouth opened”. 56 tomographic images from 28 women aged 36-45 with TMJ dysfunction were studied. Evaluation of all tomographic images was performed simultaneously with the use of Ryabukhina’s method (1966) as well as craniometric points.

On scanned images craniometric points on TMJ bone elements were determined by the method developed by the authors using PARAGONE software with the help of Adobe Photoshop. According to craniometric points, cephalometric planes and angles are formed and the character of geometric correlation between TMJ elements is determined.

Results and conclusions. On analyzing TMJ tomographic images it is better to use not the view of cranial bones contours, but the centers of their tomographic cross-section as a craniometric

point. Angular readings, in contrast to linear ones, are more reliable for characterization of joint function. Metrical analysis of the width of roentgen joint space based on the craniometry by external contours can't characterize intra-articular correlations.

Key words: temporomandibular joint, craniometry, TMJ tomographic image analysis, linear tomography, TMJ dysfunction, craniometric point.

Оглавление:

Введение

Цель исследования

Материал и методы

Результаты исследования

Выводы

Список литературы

Введение

В настоящее время наиболее доступным методом визуализации костных элементов височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) является линейная томография. Для анализа томограмм ВНЧС в России применяют несколько устоявшихся методик. При этом, как правило, определяют линейные размеры костных элементов сустава: ширину суставной щели, длину и ширину мыщелкового отростка нижней челюсти, высоту суставного бугорка височной кости (Ужумецкене, 1965; Рабухина, 1966;; Хватова., 1996). Функциональные нарушения оценивают по амплитуде смещения суставной головки нижней челюсти (Аникеенко, Логинова., 1998; Персин, 1999; Ужумецкене, 1981).

Однако, не смотря на значительное техническое совершенствование способов визуализации, методики анализа получаемых изображений не всегда позволяют дать адекватную характеристику сочленения в статике и динамике (Уайз, 2005). Трудности обусловлены выбором такого анатомического ориентира, который наиболее стабильно визуализируется, подвержен наименьшим проекционным искажениям и выявляется во всех возрастных группах. Антропометрические измерения необходимо производить между согласованными анатомическими точками и унифицировано (Автандилов, 1990).

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Цель исследования: разработать и обосновать методику анализа томограмм височно-нижнечелюстного сустава человека по краниометрическим точкам.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Материал и методы.

Визуализацию элементов ВНЧС осуществляли методом прицельной линейной томографии в боковой проекции. Глубину среза определяли по пальпируемому латеральному краю глазницы, который определили в качестве цефалометрической точки и использовали как индивидуальный анатомический ориентир уровня томографического среза (Поляруш, и др., 2002; Слесарев, 2013). Голова больного укладывается, по отношению к плоскости стола, параллельно своей срединно-сагиттальной плоскости, а плоскость физиологической горизонтали - перпендикулярно. Центральный луч направлен на 1,0 см выше и впереди от наружного слухового прохода. Физико-технические условия съемки: напряжение на трубке 57 – 63 кв; сила тока 60 - 100 ма; фокусное расстояние 110 – 120 см; выдержка 2 сек; угол перемещения трубки при томографии 30°. На плёнку 13-18 см, расположенную в поперечном направлении, производили два снимка: в положении «рот закрыт» и «рот открыт». Изучено 56 томограмм суставов от 28 женщин в возрасте 36-45 лет с дисфункцией ВНЧС. Оценку всех томограмм проводили одновременно по методике Н.А. Рабухиной (Рабухина, 1966; Рабухина, 1974) и по краниометрическим точкам. Линейные и угловые измерения проводились на сканированных томограммах в пакете «PARAGON» в графическом редакторе Adobe Photoshop. Определяли характер геометрического соотношения костных элементов ВНЧС, их анатомическую форму и особенности структуры кости.

Для оценки статистической значимости различий показателей применялся метод дисперсионного анализа. Вычислялись средние значения исследуемых параметров и их квадратичные отклонения. Критические значения критерия Фишера взяты для уровня значимости 0,05. Исследование одобрено этическим комитетом Самарского Государственного медицинского университета.

Результаты исследования. Характер анатомио-функционального соотношения костных элементов ВНЧС характеризуют, как правило, по ширине рентгеновской суставной щели, визуализируемой между головкой нижней челюсти и суставной ямкой височной кости (Хватова, 1982; Сёмкин, Рабухина, 2000). Использование только этого показателя в качестве определяющей диагностической константы не достаточно для корректной интерпретации данных визуализации о состоянии сочленения.

В настоящее время при анализе томограмм ВНЧС в качестве краниометрического ориентира произвольно выбирают точку на контуре анатомического образования черепа. Используя этот ориентир трудно достоверно определить истинное положение краниометрической точки, особенно при патологически изменённой форме органа. К тому

же, из-за субъективных особенностей исследователя, это приводит к произвольному определению точки отсчёта и, что самое главное, уходу от стандартизации условий краниометрии и оценки состояния изучаемого органа. Следовательно, ориентир должен соответствовать критериям краниометрической точки.

Поскольку, вне зависимости от глубины томографического среза, все костные образования проецируются в плоскости заданного томографического слоя (рис. 1), было установлено, что при анализе томограмм ВНЧС в качестве краниометрической точки предпочтительнее использовать не проекцию контура костей черепа, а центры их томографического сечения (рис. 2). Центр томографического сечения анатомического образования определяется по вписанной в его рентгенологические контуры окружности, которая ложится по наибольшему контакту с контурами, взятого за ориентир, костного анатомического образования, максимально покрывая площадь его томографического среза. Причём, вне зависимости от латерально-медиального перемещения уровня среза, центр окружности, вписанный в контуры изучаемого отдела, относительно постоянен. При изменении глубины среза меняется площадь окружности, но не её центр, который мы принимаем за краниометрическую точку. Даже при погрешностях съёмки центр вписываемой окружности корректно определяется.

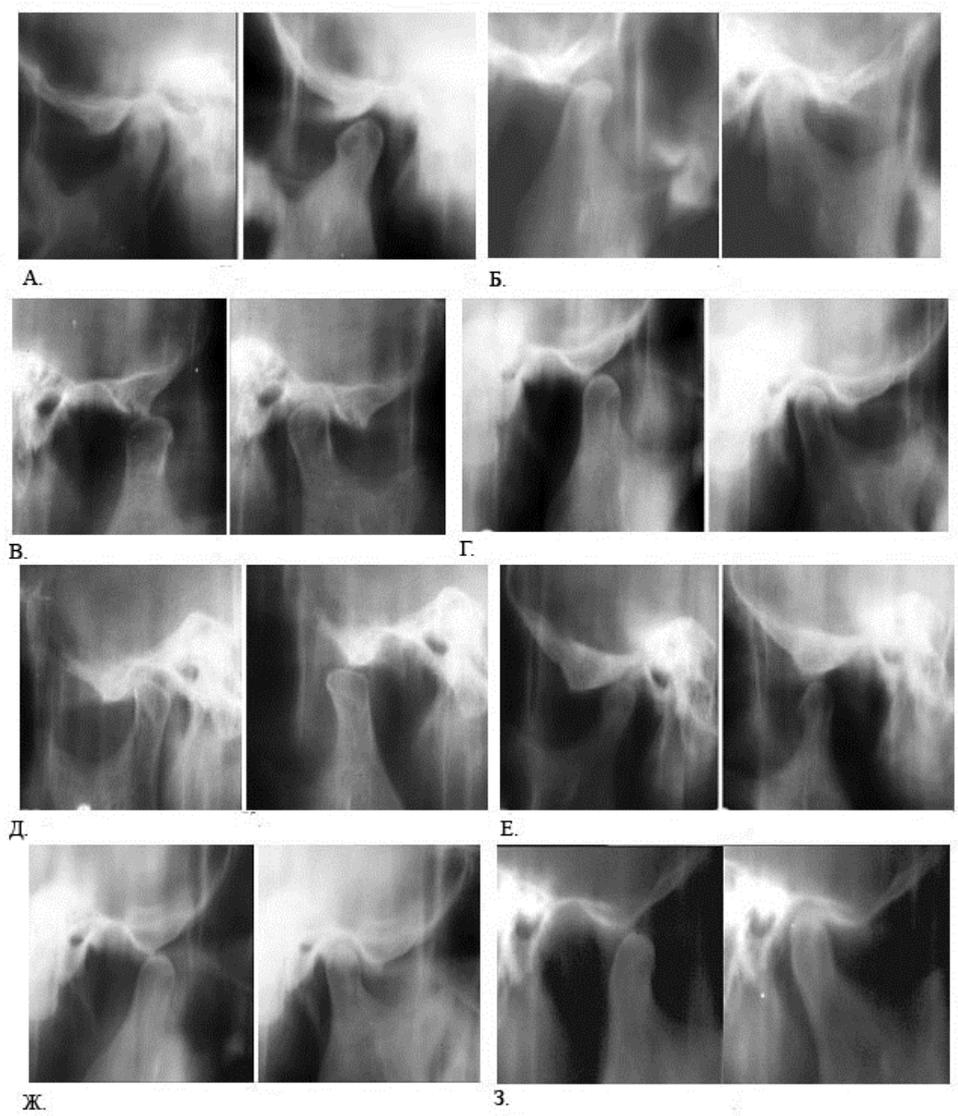


Рис. 1. Прицельная линейная томография ВНЧС в боковой проекции в положении рот закрыт (зубные ряды в контакте в межбугорковом положении) и при максимально возможном отведении нижней челюсти из межбугоркового положения на глубине индивидуального анатомического ориентира: а. - 2,0 см; б. - 2,2 см; в. - 2,5 см; г. - 2,75 см; д. - 3,0 см; е. - 3,5 см; ж. - 4,5; з. - 5,0 см.

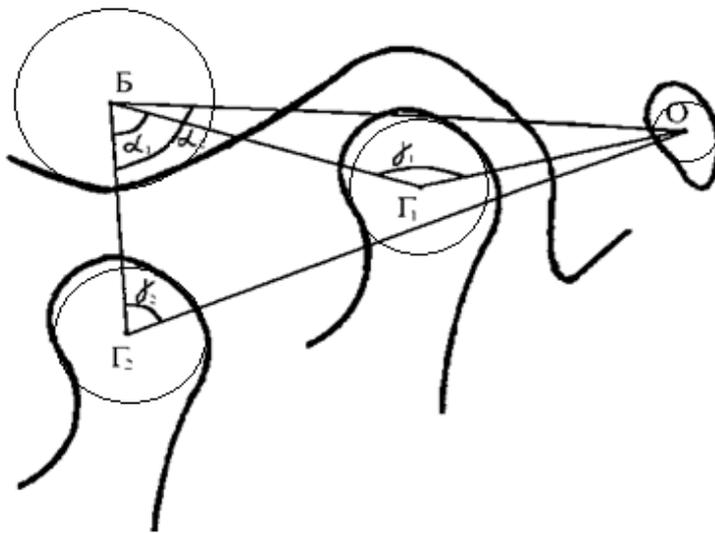


Рис. 2. Построение цефалометрических плоскостей на томограмме ВНЧС по краниометрическим точкам: α_2 - показатель функциональной активности сустава; α_1 - амплитуда движения головки по суставному бугорку; γ_1 - показатель дистализации головки в межбугорковом положении зубных рядов; γ_2 — показатель степени мобильности головки и стабильности связок при максимальном отведении нижней челюсти; Б; Г₁; Г₂; О - краниометрические точки на суставном бугорке височной кости - Б, головке мыщелкового отростка нижней челюсти - Г₁; Г₂, слуховом проходе височной кости - О.

Переносим контуры изображения ВНЧС на бумагу и определяем краниометрические точки (центры окружностей); соединяем их и получаем линейные размеры, а именно: прямые и проекционные (рис. 2). Линейные размеры позволяют построить цефалометрические плоскости, при пересечении которых образуются цефалометрические углы: БГ₂О и БГ₁О. Приступаем к краниометрии, которая включает угловые и линейные измерения, а также отношения линейных величин. Влияние проекционного искажения на угловые величины незначительно, поэтому им можно пренебречь (Рабухина, Чупрынина, 1991).

При визуализации ВНЧС значимыми являются данные, характеризующие степень заполненности суставной ямки головкой. Это мы характеризуем коэффициентом F, который вычисляется как соотношение площадей томографического сечения суставной ямки височной кости и головки нижней челюсти.

$$F = \frac{S_{\text{ямки}}}{S_{\text{головки}}}$$

Коэффициент F показывает анатомическое соответствие головки суставной ямке и позволяет вычислить площадь томографического сечения свободного рентгенологического пространства, т.е. визуализируемой рентгеновской суставной щели. Для этого определяем

рабочие части ямки и головки, т.е. площади тех их частей, которые опосредованно, через диск, определяют направление движения нижней челюсти. Площадь рабочей части рассчитывается как часть площади вписанной окружности, расположенной выше линии «а». Эта линия прорисовывается от основания наружного слухового прохода к вершине суставного бугорка височной кости (предложена для анализа томограмм ВНЧС И.И.Ужумецкене (Ужумецкене, 1970). Разница рабочих частей ямки и головки соответствует площади томографического сечения в целом свободного рентгенологического пространства (рис. 3). Оно представлено камерами сустава и не костными элементами ВНЧС.

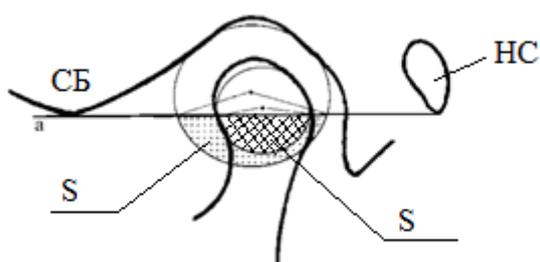


Рис. 3. Определение краниометрических точек головки нижней челюсти и суставной ямки височной кости для расчёта площади свободного рентгенологического пространства:

а – линия «а» - пояснение в тексте; S – площадь нижнего сегмента; СБ – суставной бугорок височной кости; НС – наружный слуховой проход.

Для расчёта его площади введём коэффициент E.

$$S_{\text{рабочей поверхности}} = S_{\text{круга}} - S_{\text{нижнего сегмента}}, \text{ где: } S_{\text{круга}} = \pi R^2$$

$S_{\text{нижнего сегмента}}$ вычисляется как разность площадей сектора, который вырезают радиусы OA_1 и OA_2 , опущенные из центра окружности в точки пересечения окружности с линией «а», и равнобедренного треугольника OA_1A_2 (рис. 4).

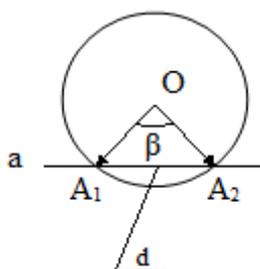


Рис. 4. Построение геометрических фигур при расчёте свободного рентгенологического пространства:

β - измеряемый угол между радиусами, опущенными из центра в точки пересечения окружности и линии «а»; OA_1 и OA_2 - радиус окружности; A_1A_2 - длина хорды d .

$$S_{\text{сектора}} = \frac{\pi r^2 \beta}{360^\circ}, \quad S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} dr \cos \frac{\beta}{2}$$

Таким образом, подставляя данные в одну общую формулу, получаем, что:

$S_{\text{рабочей поверхности}} = S_{\text{круга}} - (S_{\text{сектора}} - S_{\text{треугольника}})$, т.е.:

$$S_{\text{рабочей поверхности}} = \pi r^2 - \frac{r}{2} \left(\frac{\pi \beta}{180^\circ} - d \cos \frac{\beta}{2} \right).$$

Тогда коэффициент F запишем как:

$$S_{\text{рабочей поверхности}} = \pi r^2 - \frac{r}{2} \left(\frac{\pi \beta}{180^\circ} - d \cos \frac{\beta}{2} \right).$$

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Обсуждение результатов.

По нашим данным, заболеваниями ВНЧС страдают преимущественно женщины раннего (27%) и позднего (29%) репродуктивных периодов. Поэтому, для разработки и обоснования эффективности предлагаемой методики анализа томограмм, нами проведены исследования 56 суставов у 28 женщин в возрасте 36-45 лет с жалобами на дисфункцию ВНЧС. Согласно полученным данным визуализации ВНЧС, по характеру рентгенологической картины, пациенты разделены на четыре группы: 1 – рентгенологическая норма (11 пациентов); 2 – ограничение подвижности в суставе (13 пациентов), 3 – ограничение подвижности в сочетании с деформацией рентгенологических контуров ВНЧС (16 пациентов); 4 – подвывих головки нижней челюсти (16 пациентов).

Таблица 1. Средние величины показателей краниометрии томограмм ВНЧС.

Н – норма; Огр. – ограничение движений в ВНЧС; Од - ограничение движений в сочетании с деформацией рентгенологических контуров ВНЧС; Пд – подвывих головки нижней челюсти; α_1 , α_2 , γ_1 , γ_2 , k , А, F, Е – пояснения в тексте.

	α_1	α_2	γ_1	γ_2	k	А	F	Е
Н	53,5±6,1	75,5±6,7	116,3±17,6	72,2±6,2	2,0±0,1	1±0,1	2,7±0,6	2,6±0,1
Огр.	33,6±8,7	54,5±13,5	115,9±20,3		1,6±0,2	1±0,04		

				93,0±16,4			2,5±0,7	0,6±0,1
ОД	41,6±7,9	62,4±10,4	121,9±19,5	86,5±0,1	1,7±0,2	1,02±0,04	2,5±0,5	0,6±0,1
ПД	79,5±6,1	105,4±6,1	111,0±19,3	48,4±4,6	2,4±0,1	1,05±0,04	2,9±0,7	0,6±0,1

Средние величины анализируемых показателей представлены в таблице 1, из которой следует, что угол амплитуды движения головки по суставному бугорку α_1 у пациентов с рентгенологической нормой (или при отсутствии костных и функциональных изменений со стороны ВНЧС) достигает 53° . При гипермобильности (подвывих головки) он составляет 80° , а в случаях ограничения подвижности сустава $34^\circ - 42^\circ$.

Такова же закономерность изменения показателя функциональной активности сустава α_2 : рентгенологическая норма – 76° , гипермобильность – 105° , ограничение подвижности – $55^\circ - 62^\circ$.

Обнаружена обратная зависимость изменения угловых размеров показателя степени мобильности головки и стабильности связок при максимальном отведении нижней челюсти γ_2 (соответственно состоянию связочного аппарата ВНЧС и характеру имеющихся костных деформаций), которые составляли: в норме – 72° , при гипермобильности головки – 48° , при ограничении подвижности – $87^\circ - 93^\circ$. Таким образом, чем более выражена тенденция к подвывиху, тем меньше показатель γ_2 , а чем более ограничена его функция, тем он больше.

Показатель дистализации головки γ_1 при максимальном контакте зубных рядов колебался в рассматриваемых нозологиях 111° до 121° . Следовательно, при дистализации головки нижней челюсти она смещается в сторону слухового прохода в глубину суставной ямки височной кости, клинически выражаясь болевым синдромом и ограничением открывания рта.

Анализ коэффициента аппроксимации A ($A = \Gamma_1Б - \Gamma_2Б$, рис. 2) показал, что головка нижней челюсти стремится быть равноудалённой от центра суставного бугорка ($\approx 1,0$) благодаря стабильности вектора сил мышц, определяющих движения нижней челюсти, и центра вращения нижней челюсти в пространстве. Линейный коэффициент перемещения головки k ($k = \text{ОГ}_2 : \text{ОГ}_1$, рис. 2) позволяет судить о функциональных возможностях сустава. Его изменение коррелирует с изменением углов α_1 и α_2 , γ_1 и γ_2 .

Наибольшее значение коэффициента заполненности суставной ямки головкой $F = 2,9$ (таблица 1) наблюдается при подвывихе суставной головки, наименьшее – при ограничении подвижности в суставе и значительных деформациях костных элементов -

2,5, что может говорить о поражении диска и хрящей суставных поверхностей. В норме составляет 2,7.

Изучение коэффициента E не выявило значимой зависимости его изменения от степени анатомо-функционального состояния ВНЧС. Это подтвердило наши данные о филогенетически детерминированных критериях артикулярной нормы, которые стремится поддерживать система артикуляции, в том числе и за счёт сохранения минимально возможной функции вовлечённых в патологический процесс элементов ВНЧС (Рутнер и др, 1993).

Для оценки статистической значимости различий показателей, полученных для этих групп, применялся метод дисперсионного анализа (таблица 2).

Таблица 2. Статистическая значимость показателей, характеризующих функциональное состояние ВНЧС

Показатель	α_1	α_2	γ_1	γ_2	k	A	F	E
Критерий Фишера (F критическое)	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56
Критерий Фишера (F наблюдаемое)	26,32	18,77	0,42	12,32	18,33	1,83	0,83	0,91

Критические значения критерия Фишера взяты для уровня значимости 0,05, следовательно, выводы делаются с вероятностью 0,95. Для тех показателей, у которых F наблюдаемое больше F критического, влияние факторов (т.е. принадлежность к нозологической группе) можно считать статистически значимым.

Таким образом, для α_1 , α_2 , γ_2 и k наблюдаемые значения критерия Фишера больше критического. Следовательно, можно считать, что данные показатели отражают анатомо-функциональное состояние элементов ВНЧС, позволяют сопоставлять их в исследуемых группах и могут выступать в качестве прогностических критериев в оценке системы артикуляции в целом. При изучении томограмм ВНЧС общепринятым в России методом Н.А. Рабухиной (Рабухина, 1966) анализируются только линейные данные (таблица 3). В группе исследований, согласно этой методике, выявляется значительный разброс линейных данных, трудность их интерпретации, а также невозможность судить об анатомических и функциональных изменениях в суставе (таблица 3).

Таблица 3. Среднеарифметические размеры визуализируемой суставной щели на томограммах ВНЧС, полученные по методике Н.А. Рабухиной

Количество исследованных томограмм	Сторона исследования:	Среднеарифметические данные размеров рентгеновской суставной щели в миллиметрах		
		Передний	Средний	Задний
28	Правая	2,0	2,9	2,5
28	Левая	1,9	3,7	2,4

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Выводы

1. Методика определения краниометрических точек при анализе томограмм ВНЧС, в отличие от методики, ориентированной на внешние контуры анатомического образования, на рентгенологический рисунок которых оказывает воздействие патологический процесс, позволяет стандартизировать технику определения точки отсчёта и проводить расчёт геометрических соотношений костных элементов сустава.
2. Угловые показатели, в отличие от линейных, наиболее достоверны для характеристики анатомо-функционального состояния сустава, причём вне зависимости от вида и степени поражения костно-хрящевых компонентов и уровня томографического среза.
3. Рутинный анализ рентгенологических исследований ВНЧС производится в центральной окклюзии, при этом, как правило, проводится только метрический анализ ширины рентгеновской суставной щели, которая, как показано выше, не является корректным показателем, характеризующим внутрисуставные соотношения.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Список литературы

1. *Автандилов Г.Г.* Медицинская морфометрия. Руководство. Москва: Медицина. 1990. 384 с.: ил.
2. *Аникеенко А.А., Логинова Л.А.* Значение рентгенологического контроля ВНЧС при лечении больных с дистальной окклюзией. // Ортодент – инфо. 1998. №2. С.2 – 5.
3. *Персин Л.С.* Ортодонтия. Диагностика, виды зубочелюстных аномалий. Учебник для вузов. Москва: Ортодент-инфо. 1999. 140 с.
4. *Поляруш Н.Ф., Слесарев О.В., Поляруш М.В.* Бюллетень изобретений. № 0201, от 10.01.02. Патент № 2177722.
5. *Рабухина Н.А.* Заболевания височно-челюстного сустава и их рентгенологическое распознавание. Москва: Медицина. 1966. С. 28 – 29.

6. *Рабухина Н.А.* Рентгенодиагностика некоторых заболеваний зубочелюстной системы. Москва: Медицина. 1974. С.27 – 28, 252 – 258.
7. Рентгенодиагностика заболеваний челюстно-лицевой области: Руководство для врачей / Под ред. *Н.А. Рабухиной, Н.М. Чупрыниной.* Москва: Медицина. 1991. С.23-29, 37-42.
8. *Рутнер Я.Ф., Слесарев О.В., Болонкин В.П.* Функциональные взаимосвязи в жевательной мускулатуре и изменение анатомической формы нижней челюсти человека в онтогенезе.//Физиология человека.1993.Т. 19. №5. С.148-155.
9. *Сёмкин В.А., Рабухина Н.А.* Дисфункции височно-нижнечелюстных суставов (клиника, диагностика и лечение). Москва: Новое в стоматологии. 2000. С.17 – 21.
10. *Слесарев О.В.* Визуализация височно-нижнечелюстного сустава методом линейной томографии по индивидуальному анатомическому ориентиру.//Онкохирургия. 2013. Т. 5. спецвыпуск №1. С. 148.
11. *Ужумецкене И.И.* Ортодонтическое лечение взрослых перед протезированием. Москва: Медицина. 1965. С.35 – 40.
12. *Ужумецкене И.И.* Методы исследования в ортодонтии. Москва: Медицина. 1970. С. 73 – 77.
13. *Ужумецкене И.И.* Методика анализа рентгенограмм височно-нижнечелюстных суставов.// Стоматология. 1981. Т. 60. №3. С. 60 – 61.
14. *Хватова В.А.* Диагностика и лечение нарушений функциональной окклюзии. Н.Новгород. 1996. С.68-71.
15. *Хватова В.А.* Заболевания височно-нижнечелюстного сустава. – Москва: Медицина. 1982. С.46 – 49.
16. *Уайз М.* Ошибки протезирования. Лечение пациентов с несостоятельностью реставраций зубного ряда. Москва: Издательский дом Азбука. 2005. Т.1.408 с. Перевод с английского А. Островского.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

ISSN 1999-7264

© [Вестник РНЦРР Минздрава России](#)

© [Российский научный центр рентгенорадиологии Минздрава России](#)