

## Морфометрические параметры суставной щели височно-нижнечелюстного сустава у взрослых

О.В. Калмин, Е.В. Горячева

Пензенский государственный университет  
440000, г. Пенза, ул. Красная, 40

### Резюме

В связи с частым возникновением и развитием патологических процессов в височно-нижнечелюстном суставе значительно увеличивается потребность в детальных сведениях о ширине суставной щели. Цель исследования – изучение половых и билатеральных различий размерных характеристик суставной щели височно-нижнечелюстного сустава у лиц первого периода зрелого возраста. **Материал и методы.** Изучили 620 конусно-лучевых компьютерных томограмм в сагиттальной и фронтальной плоскостях 155 человек в возрасте от 21 года до 35 лет, имеющих ортогнатический прикус, физиологическую окклюзию. **Результаты и их обсуждение.** Ширина суставной щели в переднем отделе в сагиттальной проекции справа на 18 % больше, чем слева, без учета пола и сторон, в то время как в верхнем и заднем отделах – меньше на 3,9 и 7,7 % соответственно; на фронтальных томограммах ширина суставной щели во всех отделах больше справа, чем слева (в медиальном отделе на 2,0 %, в латеральном – на 1,0 %). У женщин наименьшая ширина суставной щели отмечалась в верхнем отделе в сагиттальной проекции и в центральном отделе на фронтальной проекции, будучи на 20,2 % меньше, чем у мужчин, в этих отделах. Во фронтальной плоскости ширина суставной щели справа в медиальном и латеральном отделах у женщин также больше (на 8,3 и 19,5 % соответственно). Слева у лиц женского пола ширина суставной щели в сагиттальной и фронтальной плоскостях статистически значимо больше, чем у мужчин: на 27,2 % – в переднем отделе, на 38,1 % – в центральном, на 9,5 % – в заднем, в медиальном и в латеральном отделах – на 44,3 и 6,6 % соответственно. **Заключение.** Выявлены билатеральные и половые различия ширины суставной щели височно-нижнечелюстного сустава. Без учета пола и сторон она больше на 1,0–18 % справа, чем слева, в переднем отделе в сагиттальной проекции и во фронтальной проекции, в то время как в верхнем и заднем отделах – справа на 3,9–7,7 % меньше, чем слева. В сагиттальной и фронтальной плоскостях ширина суставной щели у мужчин справа на 11,2–14,0 % меньше, чем у женщин, однако в переднем отделе – справа на 17,0 % больше. У женщин в сагиттальной плоскости в переднем, верхнем отделах и во фронтальной плоскости во всех отделах ширина суставной щели слева на 7,8–20,0 % меньше, чем справа, в то время как в заднем отделе в сагиттальной плоскости – на 2,9 % больше.

**Ключевые слова:** суставная щель, височно-нижнечелюстной сустав, конусно-лучевая компьютерная томограмма, головка нижней челюсти, нижнечелюстная ямка височной кости.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Автор для переписки.** Горячева Е.В., e-mail: Alen85ka@yandex.ru

**Для цитирования.** Калмин О.В., Горячева Е.В. Морфометрические параметры суставной щели височно-нижнечелюстного сустава у взрослых. *Сиб. науч. мед. ж.* 2025;45(2):64–69. doi: 10.18699/SSMJ20250206

## Morphometric parameters of the joint space of the temporomandibular joint in adults

O.V. Kalmin, E.V. Goryacheva

Penza State University  
440026, Penza, Krasnaya st., 40

### Abstract

Due to the frequent occurrence and development of pathological processes in the temporomandibular joint, the need for detailed information about the width of the articular gap increases significantly. The aim of the study was to investigate

the sexual and bilateral differences in the dimensional characteristics of the articular gap of the temporomandibular joint in persons of the first period of adulthood. **Material and methods.** We studied 620 cone-beam computed tomograms in the sagittal and frontal planes of 155 humans aged 21 to 35 years and having orthognathic occlusion, physiological occlusion. **The results and discussion.** The width of the articular gap in the anterior section in the sagittal projection on the right was 18 % greater than on the left, excluding gender and sides, while in the upper and posterior sections it was 3.9 and 7.7 % less, respectively; on frontal tomograms, the width of the articular gap in all sections was greater on the right than on the left (in the medial section by 2.0 %, in the lateral – by 1.0 %). In women, the smallest joint gap width was observed in the upper section in the sagittal projection and in the central section on the frontal projection, being 20.2 % smaller than in men in these sections. In the frontal plane, the width of the articular gap on the right in the medial and lateral sections in women was larger (by 8.3 and 19.5 %, respectively). On the left in females the width of the articular gap in the sagittal and frontal planes was statistically significantly greater than in men: by 27.2 % in the anterior department, by 38.1 % in the central, by 9.5 % in the posterior, in the medial and lateral departments – by 44.3 and 6.6 %, respectively. **Conclusions.** Bilateral and sexual differences in the width of the articular gap of the temporomandibular joint were revealed. Excluding gender and sides, it was 1.0–18 % greater on the right than on the left in the anterior section in the sagittal projection and in the frontal projection, whereas in the upper and posterior sections – 3.9–7.7 % less on the right than on the left. In the sagittal and frontal planes, the width of the articular gap on the right in men was 11.2–14.0 % less, than in woman, but in the anterior section it was larger by 17.0 % on the right. In women in the sagittal plane in the anterior, upper and frontal sections, in all departments, the width of the articular gap on the left was 7.8–20.0 % less than on the right, while in the posterior section in the sagittal plane it was 2.9 % larger.

**Key words:** joint space, temporomandibular joint, cone beam computed tomography, head of the mandible, mandibular fossa of the temporal bone.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Correspondence author.** Goryacheva E.V., e-mail: Alen85ka@yandex.ru

**Citation.** Kalmin O.V., Goryacheva E.V. Morphometric parameters of the joint space of the temporomandibular joint in adults. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2025;45(2):64–69. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20250206

## Введение

Височно-нижнечелюстной сустав образован суставными поверхностями головки нижней челюсти и нижнечелюстной ямкой височной кости [1, 2]. В настоящее время имеется недостаточно сведений о размерных характеристиках ширины суставной щели у взрослых людей. Их изучение актуально для стоматологов, хирургов, ортодонтов, ортопедов, которые наиболее часто имеют дело с планированием лечения дисфункций височно-нижнечелюстного сустава. Важное значение для реконструкции прикуса имеют знания о правильном соотношении всех элементов височно-нижнечелюстного сустава, и умение правильно позиционировать и восстанавливать исходную физиологическую ширину суставной щели с помощью смещения нижней челюсти в положение центральной окклюзии необходимо как в ортопедической, ортодонтической стоматологии, так и в челюстно-лицевой хирургии. Важным диагностическим моментом в выявлении начальных изменений элементов височно-нижнечелюстного сустава может служить изменение ширины суставной щели в переднем, верхнем, заднем отделах, а также в медиальном и латеральном отделах [3]. По мнению многих авторов, сужение

суставной щели как справа, так и слева в верхнем или заднем отделах может свидетельствовать о возможной патологии височно-нижнечелюстного сустава [2, 3].

Исходя из этого, целью данного исследования явилось изучение половых и билатеральных различий размерных характеристик суставной щели височно-нижнечелюстного сустава у лиц первого периода зрелого возраста.

## Материал и методы

Проанализировано 620 конусно-лучевых томограмм в сагиттальной и фронтальной проекциях у 155 лиц первого периода зрелого возраста с ортогнатическим прикусом и физиологической окклюзией (78 мужчин в возрасте от 22 до 35 лет, 77 женщин в возрасте от 21 года до 35 лет). Конусно-лучевую компьютерную томографию проводили на аппарате Pax-i (Vatech, Южная Корея) с программным обеспечением Ez3D-i64. Доза облучения составляла 0,54 мкЗв. На сагиттальных срезах томограмм ширину суставной щели изучали в области ее переднего, верхнего и заднего отделов, на фронтальных – в медиальном, центральном и латеральном отделах. Изменений в ширине суставной щели между верхним и центральным

отделами не выявлено, поэтому в данном исследовании оба измерения рассматривались как ширина суставной щели в верхнем отделе.

Ширину суставной щели в сагиттальной плоскости исследовали в паре верхних квадрантов, образованных вертикальной и горизонтальной осями, с добавлением биссектрис углов, образованных этими квадрантами: в переднем и заднем отделах – по биссектрисам, в верхнем отделе – с помощью вертикальной оси координат (рисунок, а). На фронтальном срезе ее измеряли в медиальном, центральном и латеральном отделах, в первом и третьем случае – с помощью биссектрис, во втором – с использованием вертикальной оси (рисунок, б) [4].

Данные анализировали с использованием программы Statistica for Windows v.10.0. Для проверки нормальности распределения всех количественных параметров применяли критерий Колмогорова – Смирнова. Поскольку распределение всех изученных параметров было нормальным, рассчитывали среднее арифметическое значение и стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ). Для оценки статистической значимости различий между группами использовали критерий Фишера, корреляционный анализ проводили по методу Спирмена. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы ( $p$ ) принимали равным 0,05.

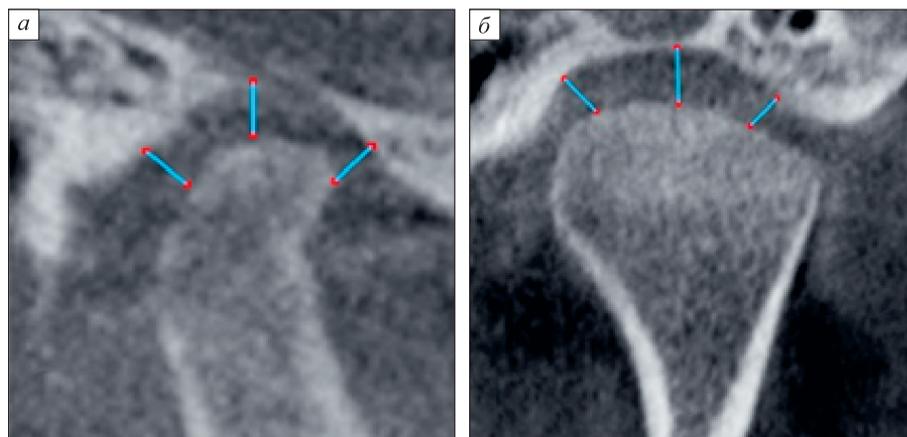
### Результаты и их обсуждение

Ширина суставной щели, независимо от пола и стороны, в переднем отделе в сагиттальной проекции составляла  $4,23 \pm 1,82$  мм, в верхнем отделе –  $3,16 \pm 0,80$  мм, в заднем отделе –  $2,97 \pm 0,99$  мм. Во фронтальной проекции

медиальный отдел имел ширину суставной щели  $3,48 \pm 1,06$  мм, в то время как латеральный отдел составлял  $3,13 \pm 0,96$  мм. У женщин в переднем и заднем отделах ширина суставной щели была больше, чем у мужчин, на 28,3 и 14,9 % соответственно, в верхнем отделе – на 20,3 % меньше, в медиальном отделе – на 19,6 % меньше, в латеральном отделе – на 5,9 % больше (табл. 1). Без учета пола ширина суставной щели в сагиттальной плоскости в переднем отделе справа статистически значимо больше, чем слева (на 18,0 %), в верхнем и заднем отделах – меньше (на 3,9 и 7,7 % соответственно), во фронтальной плоскости в медиальном и латеральном отделах справа больше, чем слева (на 2,0 и 1,0 % соответственно) (см. табл. 1).

У мужчин в сагиттальной проекции ширина суставной щели в переднем отделе справа на 17,0 % больше, чем слева, в верхнем и заднем отделах – меньше на 13,4 и 14,0 % соответственно, на фронтальной томограмме в медиальном и латеральном отделе – меньше на 11,2 и на 12,2 % соответственно (табл. 2). У женщин в сагиттальной проекции ширина суставной щели в переднем и верхнем отделах статистически значимо больше справа (на 18,8 и 7,8 % соответственно), чем слева, в заднем отделе – меньше на 2,9 %, на фронтальной томограмме в медиальном и латеральном отделе – больше на 11,2 и 12,2 % соответственно (см. табл. 2).

У мужчин выявлена прямая связь между сагиттальной шириной суставной щели в верхнем и заднем отделах ( $r = 0,71, p < 0,001$ ), между фронтальной шириной в медиальном и латеральном отделах ( $r = 0,45, p < 0,01$ ). Также обнаружена обратная корреляционная зависимость между шириной суставной щели справа в переднем от-



Измерение ширины суставной щели на сагиттальной (а) и фронтальной (б) томограмме  
Measuring joint space width on a sagittal (a) and on the frontal (b) tomogram

**Таблица 1.** Размерные характеристики ширины суставной щели височно-нижнечелюстного сустава лиц первого периода зрелого возраста, мм

**Table 1.** Dimensional characteristics of the width of the temporomandibular joint articular gap in persons of the first period of adulthood, mm

Расположение	Мужчины	Женщины	<i>p</i>	Справа	Слева	<i>p</i>
Сагиттальная плоскость:						
передний отдел	3,71 ± 1,20	4,76 ± 2,17	<0,001	4,58 ± 2,07	3,88 ± 1,47	<0,001
верхний отдел	3,51 ± 0,51	2,80 ± 0,89	<0,001	3,10 ± 0,66	3,22 ± 0,93	<0,001
задний отдел	2,76 ± 0,92	3,17 ± 1,01	<0,001	2,86 ± 0,77	3,08 ± 1,16	<0,01
Фронтальная плоскость:						
медиальный отдел	3,86 ± 1,01	3,10 ± 0,98	<0,001	3,52 ± 1,07	3,45 ± 1,07	<0,05
центральный отдел	3,51 ± 0,51	2,80 ± 0,89	<0,001			
латеральный отдел	3,04 ± 0,61	3,22 ± 1,21	<0,001	3,15 ± 1,07	3,12 ± 0,83	<0,01

деле и толщиной суставной щели слева в переднем отделе ( $r = -0,47, p < 0,01$ ). У женщин наблюдалась прямая зависимость между шириной суставной щели в переднем и заднем отделах, между шириной суставной щели в латеральном отделе справа и слева (соответственно  $r = 0,71, p < 0,01$  и  $r = 0,79, p < 0,001$ ); между шириной суставной щели в верхнем отделе на сагиттальном срезе и в медиальном отделе на фронтальном срезе ( $r = 0,75, p < 0,001$ ). Установлено, что ширина суставной щели в переднем отделе справа и слева увеличивается параллельно ( $r = 0,86, p < 0,001$ ). Обнаружена прямая корреляционная связь между шириной суставной щели в верхнем отделе справа и слева ( $r = 0,71, p < 0,01$ ), в заднем отделе справа и слева ( $r = 0,73, p < 0,001$ ).

М. Imanimoghaddam et al. установили наличие корреляционной связи между шириной суставной щели в верхнем и заднем отделах, что согласуется с полученными нами результатами [5]. В работах [6–8] не обнаружено билатеральных

различий в характеристиках ширины суставной щели, однако отмечено, что максимальной она была в верхнем отделе. В нашем исследовании, напротив, билатеральные различия выявлены: ширина суставной щели в переднем отделе справа больше, чем слева. К. Ikeda et al. установили, что ширина суставной щели в переднем отделе составляет  $1,3 \pm 0,2$  мм, в верхнем –  $2,5 \pm 0,5$  мм, в заднем –  $2,1 \pm 0,3$  мм, а также отметили отсутствие билатеральных различий в величине показателя. Расхождение с результатами наших исследований, возможно, связано с использованием различных методов измерения ширины суставной щели и различным оборудованием [9].

Согласно данным Д.А. Доменюк и соавт., ширина суставной щели в переднем отделе меньше, чем в заднем, в 1,7 раза [10], в то время как в нашем исследовании получены обратные результаты. N.H. Al-Rawi et al. установили, что ширина суставной щели в верхнем и латеральном отделах у женщин меньше, чем у мужчин [11], напротив,

**Таблица 2.** Билатеральные и половые характеристики ширины суставной щели височно-нижнечелюстного сустава лиц первого периода зрелого возраста, мм

**Table 2.** Bilateral and sexual characteristics of the width of the temporomandibular joint articular gap in persons of the first period of adulthood, mm

Расположение	Мужчины		<i>p</i>	Женщины		<i>p</i>
	Справа	Слева		Справа	Слева	
Сагиттальная плоскость:						
передний отдел	4,00 ± 1,49	3,42 ± 0,71	<0,001	5,17 ± 2,39	4,35 ± 1,85	<0,001
верхний отдел	3,29 ± 0,32	3,73 ± 0,57	<0,001	2,91 ± 0,83	2,70 ± 0,93	<0,001
задний отдел	2,58 ± 0,50	2,94 ± 1,19	<0,001	3,13 ± 0,89	3,22 ± 1,13	<0,001
Фронтальная плоскость:						
медиальный отдел	3,66 ± 1,09	4,07 ± 0,88	<0,01	3,38 ± 1,02	2,82 ± 0,85	<0,001
латеральный отдел	2,87 ± 0,50	3,22 ± 0,66	<0,001	3,43 ± 1,38	3,02 ± 0,98	<0,001

нами показано, что величина показателя у лиц мужского пола меньше во всех отделах. Данные Е.А Булычевой и соавт. по размерным характеристикам суставной щели совпадают с нашими данными – как на сагиттальной, так и на фронтальной томограмме [12]. А.Н. Ряховский и соавт. установили, что ширина суставной щели в переднем отделе варьирует от 2,46 до 4,74 мм, в верхнем и заднем отделах – от 2,46 до 3,74 мм и от 2,61 до 3,79 мм соответственно [3], что не противоречит полученным нами результатам.

## Заключение

Выявлены билатеральные и половые различия ширины суставной щели височно-нижнечелюстного сустава. Без учета пола и сторон в переднем отделе в сагиттальной и фронтальной проекциях она на 1,0–18 % больше справа, чем слева, в то время как в верхнем и заднем отделах – на 3,9–7,7 % меньше. В сагиттальной и фронтальной плоскостях в целом ширина суставной щели у мужчин справа на 11,2–14,0 % меньше, чем слева, однако в переднем отделе – на 17,0 % больше. У женщин в сагиттальной плоскости в переднем и верхнем отделах, а также во фронтальной плоскости во всех отделах слева она на 7,8–20,0 % меньше, чем справа, при этом в заднем отделе на сагиттальной срезе – на 2,9 % больше, чем справа.

## Список литературы / References

1. Qiaoling M., Panthi B., Li M., Simon O., Mauro F., Huang L. Temporomandibular condylar morphology in diverse maxillary-mandibular skeletal pattern. *J. Am. Dent. Assoc.* 2018;149(7):589–598. doi: 10.1016/j.adaj.2018.02.016
2. Bonilla-Aragon H., Tallents R.H., Katzberg R.W., Kyrkanides S., Moss M.E. Condyle position as a predictor of temporomandibular joint internal derangement. *J. Prosthet. Dent.* 1999;82(2):205–208. doi: 10.1016/s0022-3913(99)70157-5
3. Ряховский А.Н., Выходцева М.А. Обоснование методики 3D-анализа височно-нижнечелюстного сустава по данным компьютерной томографии. *Стоматология.* 2022;101(1):23–32. doi: 10.17116/stomat202210101123
4. Ryakhovsky A.N., Vykhodtseva M.A. Validation of the technique of TMJ 3D analysis based on computer tomography. *Stomatologiya = Stomatology.* 2022;101(1):23–32. [In Russian]. doi: 10.17116/stomat202210101123
4. Фадеев Р.А., Зотова Н.Ю., Кузакова А.В. Метод обследования височно-нижнечелюстных суставов с использованием дентальной компьютерной томографии. *Ин-т стоматол.* 2011;(4):34–36.

Fadeev R.A., Zotova N.Yu., Kuzakova A.V. A method of examination of temporomandibular joints using dental computed tomography. *Institut stomatologii = The Dental Institute.* 2011;(4):34–36 [In Russian].

5. Imanimoghaddam M., Madani A.S., Mahdavi P., Bagherpour A., Darijani M., Ebrahimnejad H. Evaluation of condylar positions in patients with temporomandibular disorders: A cone-beam computed tomographic study. *Imaging Sci Dent.* 2016;46(2):127–131. doi: 10.5624/isd.2016.46.2.127

6. Al-koshab M., Nambiar P., John J. Assessment of condyle and glenoid fossa morphology using CBCT in South-East Asians. *PLoS One.* 2015;10(3):e0121682. doi: 10.1371/journal.pone.0121682

7. Sulun T., Cemgil T., Duc J.M., Rammelsberg P., Jager L., Gernet W. Morphology of the mandibular fossa and inclination of the articular eminence in patients with internal derangement and in symptom-free volunteers. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2001;92(1):98–107. doi: 10.1067/moe.2001.114621

8. Kurita H., Ohtsuka A., Kobayashi H., Kurashina K. Flattening of the articular eminence correlates with progressive internal derangement of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2000;29(5):277–279. doi: 10.1038/sj/dmfr/4600542

9. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 2009;135(4):495–501. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.05.021

10. Доменюк Д.А., Ведешина Э.Г., Дмитриенко С.В. Применение краниометрических и морфологических исследований в оценке структурных элементов височно-нижнечелюстного сустава. *Кубан. науч. мед. вестн.* 2017;(1):33–40. doi: 10.25207/1608-6228-2017-1-33-40

Domenyuk D.A., Vedeshina E.G., Dmitrienko S.V. The use of craniometric and morphological studies in the assessment of structural elements of the temporomandibular joint. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik = Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2017;(1):33–40. [In Russian]. doi: 10.25207/1608-6228-2017-1-33-40

11. Al-Rawi N.H., Uthman A.T., Sodeify S.M. Spatial analysis of mandibular condyles in patients with temporomandibular disorders and normal controls using cone beam computed tomography. *Eur. J. Dent.* 2017;11(1):99–105. doi: 10.4103/ejd.ejd\_202\_16

12. Булычева Е.А., Булычева Д.С. Рентгеноанатомические особенности при заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава. *Клин. стоматол.* 2023;26(2):66–74. doi: 10.37988/1811-153X\_2023\_2\_66

Bulycheva E.A., Bulycheva D.S. X-ray and anatomical features of the temporomandibular joint disorders. *Klinicheskaja stomatologiya = Clinical Dentistry.* 2023;26(2):66–74 [In Russian]. doi: 10.37988/1811-153X\_2023\_2\_66

**Сведения об авторах:**

**Калмин Олег Витальевич**, д.м.н., ORCID: 0000-0002-4084-967X, e-mail: ovkalmin@gmail.com  
**Горячева Елена Владимировна**, ORCID: 0000-0003-3299-6933, e-mail: Alen85Ka@yandex.ru

**Information about the authors:**

**Oleg V. Kalmin**, doctor of medical sciences, ORCID: 0000-0002-4084-967X, e-mail: ovkalmin@gmail.com  
**Elena V. Goryacheva**, ORCID: 0000-0003-3299-6933, e-mail: Alen85Ka@yandex.ru

*Поступила в редакцию 29.11.2024*

*После доработки 20.03.2025*

*Принята к публикации 20.03.2025*

*Received 29.11.2024*

*Revision received 20.03.2025*

*Accepted 20.03.2025*