

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_28

[Х.М. Дарауше](#)¹,

врач-исследователь, челюстно-лицевой хирург, научный ассистент

[Ю.Л. Васильев](#)²,

д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии

[А.М. Панин](#)³,

д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии

[А.И. Кузнецов](#)⁴,

врач — стоматолог-хирург

[А.В. Хейгетян](#)⁵,

к.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии № 1

[М.Р. Караммаева](#)⁵,

к.м.н., доцент кафедры стоматологии № 1

¹ Институт анатомии «Сколково»,
121205, Москва, Россия² Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,
119435, Москва, Россия³ МГМСУ им. А.И. Евдокимова,
127473, Москва, Россия⁴ Стоматологическая клиника «Лазурит»,
249035, Обнинск, Россия⁵ РостГМУ, 344022, Ростов-на-Дону,
Россия

Морфометрическое исследование мышечного отростка нижней челюсти

Реферат. Для обеспечения эффективности и безопасности проводникового обезболивания на нижней челюсти необходимо учитывать не только фармакологические особенности местного анестетика, траекторию ведения иглы, но и вариантную анатомию челюстной кости, конфигурация которой будет определять выбор целевого пункта и методику местного обезболивания. В связи с этим проведено исследование с целью изучения вариантной анатомии и морфометрических характеристик ветви нижней челюсти и их отростков. **Материалы и методы.** В выборку вошли 27 паспортизированных голов людей (16 мужского пола и 11 — женского). На скелетированном препарате проводились измерения с помощью штангенциркуля, глубиномера, электронного угломера. Анализировали форму нижней челюсти (НЧ), расстояние между латеральными скатами мышечных отростков (МО), расстояние между медиальными скатами МО, толщину основания МО, высоту МО, длину основания МО, форму МО, ширину МО в поперечном и сагитальном сечении, угол ветви челюсти, угол кондило-коронидной линии (ККЛ), угол венечного отростка (ВО), глубину вырезки НЧ. **Результаты и обсуждение.** Исследование НЧ показало индивидуальные и половые различия в ее строении. По многим параметрам отмечалась разница в зависимости от исследуемых сторон. При этом статистически достоверная разница не отмечалась ни по одному параметру в зависимости от стороны измерения. Однако все исследованные параметры различались по полу. Так, у мужчин была отмечена большая угловая ширина ($p=0,004$), высота ветви ($p=0,003$), расстояние между латеральными ($p=0,002$) и медиальными ($p=0,007$) скатами МО, ширина МО в поперечном сечении ($p=0,036$). Поэтому у мужчин в среднем отмечались более крупные морфометрические показатели НЧ. **Заключение.** Представленные данные помогут стоматологу точнее определить проекцию проведения проводникового обезболивания в зависимости от морфометрической характеристики НЧ. Также было отмечено, что большинство параметров можно определить прижизненно через лучевую диагностику и антропометрию.

Ключевые слова: морфометрическое исследование, мышечный отросток, проводниковое обезболивание, анестезия по методу Гоу—Гейтса

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Дарауше Х.М., Васильев Ю.Л., Панин А.М., Кузнецов А.И., Хейгетян А.В., Караммаева М.Р. Морфометрическое исследование мышечного отростка нижней челюсти. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (2): 28—33. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_28

[H.M. Darawsheh](#)¹,

researcher, maxillofacial surgeon

[U.L. Vasil'ev](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Operative surgery and topographic anatomy Department

[A.M. Panin](#)³,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Surgical dentistry Department

[A.I. Kuznetsov](#)⁴,

dental surgeon

[A.V. Heigetyan](#)⁵,

PhD in Medical Sciences, associate professor and head of the Dentistry Department no. 1

Morphometric study of the condylar process of the mandible

Abstract. Introduction: to ensure the effectiveness and safety of conduction anesthesia in the lower jaw, it is necessary to take into account not only the pharmacological features of the local anesthetic, the trajectory of the needle, but also the variant anatomy of the mandible, the configuration of which will determine the choice of the target point and the local anesthesia technique. In this regard, we conducted a study to study the variant anatomy and morphometric characteristics of the lower jaw branch and their processes. **Materials and methods.** The sample included 27 certified human heads (16 males and 11 females). Measurements were taken on the skeletonized preparation using a caliper, a depth gauge, and an electronic goniometer. The following parameters were analyzed: shape of the lower jaw, distance between the lateral clivus of the condylar processes, distance between the medial clivus of the condylar processes, thickness of the base of the condylar processes, height of the condylar processes, length of the base of the condylar processes, shape of the condylar processes, the width of the condylar processes in transverse and sagittal section, the angle of the jaw branch, the angle of the condylo-coronoid line, the angle of the coronoid process, the depth of the notch of the lower jaw. **Results and discussion.** The study of the mandible showed individual and sexual differences in its structure. In many ways, there was a difference

M.R. Karammaeva⁵,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Dentistry Department no. 1

¹ Skolkovo Anatomy Institute,
121205, Moscow, Russia

² Sechenov University,
119435, Moscow, Russia

³ Moscow State University of Medicine
and Dentistry, 127473, Moscow, Russia

⁴ Dental clinic "Lazurit",
249035, Obninsk, Russia,

⁵ Rostov State Medical University,
344022, Rostov-on-Don, Russia

depending on the parties studied. At the same time, there was no statistically significant difference in any parameter depending on the side of measurement. However, all the parameters studied differed by gender. Thus, men had a large angular width ($p=0.004$), the height of the branch ($p=0.003$), the distance between the lateral ($p=0.002$) and medial ($p=0.007$) slopes of the condylar processes, the width of the condylar processes in cross section ($p=0.036$). Therefore, men on average had larger morphometric indicators of the lower jaw. **Conclusion.** The presented data will help the dentist to more accurately determine the projection of conducting conduction anesthesia depending on the morphometric characteristics of the lower jaw. It was also noted that most of the parameters can be determined in vivo through radiation diagnostics and anthropometry.

Key words: morphometric study, condylar process, conduction anesthesia, Gow—Gates anesthesia

FOR CITATION:

Darawsheh H.M., Vasil'ev U.L., Panin A.M., Kuznetsov A.I., Heigetyan A.V., Karammaeva M.R. Morphometric study of the condylar process of the mandible. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (2): 28–33 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_28

ВВЕДЕНИЕ

Традиционно для обезболивания зубов и костей нижней челюсти применяется проводниковая анестезия нижнего альвеолярного нерва. Однако, согласно литературным данным, эффективность этого метода составляет всего 80–85% [1–4]. Более того, использование классической мандибулярной анестезии для обезболивания фронтального и бокового участков нижней челюсти имеет ряд недостатков: введение большой дозы анестетика, большая площадь обезболивания, более высокий риск осложнений и возникновения функционально-ассоциированных нарушений со стороны мягких тканей языка и щеки [5, 6]. Анатомическая изменчивость также может быть проблемой, часто значительной, для успешного проведения анестезии нижней челюсти [7–9]. Анатомия всех пациентов не одинакова. Ключевые ориентиры для анестезии, такие как нижнечелюстное отверстие, могут быть разными [10–13].

Поэтому для обеспечения эффективности и безопасности проводникового обезбоживания на нижней челюсти необходимо учитывать не только фармакологические особенности местного анестетика, траекторию введения иглы, но и вариантную анатомию челюстной кости, конфигурация которой будет определять выбор целевого пункта и методику местного обезбоживания [14–16].

Кроме этого, относительную сложность может представлять поиск вне- и внутриротовых анатомических ориентиров, необходимых для проведения обезбоживания нижнего альвеолярного нерва. В связи с вышесказанным актуальным является анализ вариантной анатомии ветви нижней челюсти.

Цель исследования — изучить вариантную анатомию и морфометрические характеристики ветви нижней челюсти и их отростков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на паспортизованном биологическом материале в Институте анатомии в «Сколково». В выборку вошли 27 паспортизованных голов людей (16 голов мужского пола и 11 — женского) скончавшихся в $71,63 \pm 2,26$ лет. Масса трупов колебалась от 39,46 до 127,01 кг.

Вначале измеряли черепной и лицевой индексы. Далее проводили диссекцию с целью извлечения нижней челюсти, отслаивали от нее мягкие ткани. На скелетированном препарате проводили измерения с помощью штангенциркуля, глубиномера (Dr-Iron) и электронного угломера (AngleRuler).

Анализировали следующие параметры: 1 — форму нижней челюсти (НЧ), 2 — расстояние между латеральными скатами мышечковых отростков (МО), 3 — расстояние между медиальными скатами МО, 4 — толщину основания МО, 5 — высоту МО, 6 — длину основания МО, 7 — форму МО, 8 — ширину МО в поперечном и сагиттальном сечении, 8 — угол ветви челюсти, угол кондилороноидной линии (ККЛ), 9 — угол венечного отростка (ВО), 10 — глубину вырезки нижней челюсти.

При статистической обработке данных использовали коэффициент корреляции Пирсона (r) и t -критерий Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Описательную статистику исследованной выборки представим в таблице.

По черепному индексу все исследуемые объекты были разделены на 3 группы: а) долихокрания — 10 исследуемых; б) мезокрания — 9 исследуемых; в) брахиокрания — 8 исследуемых.

По морфологическому лицевому индексу (IFM) Izard исследуемые имели следующие типы лица: а) широкое лицо — 10 исследуемых; б) среднее лицо — 4 исследуемых; в) узкое лицо — 13 исследуемых.

В данном исследовании определяли формы НЧ в зависимости от значения морфометрических индексов, для вычисления которых необходимо рассчитать 4 параметра: угловую ширину, высоту ветви, ширину ветви и проекционную длину от углов. Каждый индекс определяется по трем формам:

1. Высотно-длинный индекс определяли по соотношению высоты ветви к проекционной длине от углов: долихомандибулярная НЧ имела значение индекса ≥ 90 (9 исследуемых), медиомандибулярная НЧ — 71–89 (18 исследуемых), брахимандибулярная НЧ — ≤ 70 (в нашей выборке отсутствовала).
2. Длинотно-широтный индекс определяли по соотношению проекционной длины от углов НЧ к угловой ширине тела: лептомандибулярная НЧ имела значение индекса ≥ 76 (18 исследуемых), мезомандибулярная НЧ — 61–75 (9 исследуемых), эуриомандибулярная НЧ — ≤ 60 (в нашей выборке отсутствовала).

Описательная статистика [Descriptive statistics]

Параметр	Значение					среднеквадратичное отклонение
	n	min	max	среднее		
ИМТ, кг/м ²	27	15,34	37,87	23,18	5,42	
Масса, кг	27	39,46	127,01	65,74	20,83	
Рост, см	27	149,86	185,14	167,25	10,73	
Возраст, лет	27	52	102,00	71,63	11,74	
Проекционная длина от углов, мм	27	6,34	8,45	7,51	0,52	
Угловая ширина, мм	27	8,18	11,10	9,48	0,67	
Высота ветви, мм	54	3,3	8,17	6,50	0,89	
Наименьшая ширина ветви справа, мм	54	2,43	4,03	3,07	0,34	
Расстояние между латеральными скатами с МО, мм	27	10,57	12,66	11,73	0,58	
Расстояние между медиальными скатами МО, мм	27	7,08	8,99	8,16	0,52	
Толщина основания МО, мм	54	0,47	0,99	0,72	0,13	
Высота МО, мм	54	1,26	15,20	2,05	1,84	
Длина основания МО, мм	54	1,07	2,06	1,49	0,24	
Ширина МО в поперечном сечении, мм	54	1,6	2,41	1,95	0,18	
Ширина МО в сагиттальном сечении, мм	54	0,49	1,33	0,83	0,19	
Угол ветви челюсти	54	13,3	134,50	120,29	16,20	
Угол кондилкоротидной линии	54	53,2	94,10	73,04	9,43	
Угол ВО, градус	54	6,72	107,10	88,48	12,81	
Глубина вырезки, мм	54	10,5	18,90	14,46	1,79	

3. Широтно-высотный индекс ветви определяли как соотношение наименьшей ширины ветви к ее высоте: платирамимандибулярная НЧ имела значение индекса ≤ 45 (1 исследуемый), ортораимандибулярная НЧ — 46–55 (15 исследуемых), гипсирамимандибулярная НЧ — ≥ 55 (11 исследуемых).

Результаты статистического анализа показали, что высотно-длинный индекс отрицательно коррелирует с расстоянием между латеральными скатами МО ($r=-0,455$, $p=0,017$), с расстоянием между медиальными скатами МО ($r=-0,566$, $p=0,002$) и длиной основания МО ($r=-0,412$, $p=0,033$). Широтно-высотный индекс отрицательно коррелировал с наименьшей шириной ветви ($r=-0,627$, $p<0,001$), положительно с шириной МО в поперечном сечении ($r=0,449$, $p=0,019$), углом ветви челюсти ($r=0,458$, $p=0,016$).

Также были определены параметры формы НЧ: проекционная длина от углов составила $7,51 \pm 0,1$ мм; угловая ширина — $9,48 \pm 0,13$ мм; высота ветви справа — $6,63 \pm 0,11$ мм, слева — $6,37 \pm 0,21$ ($p>0,05$); наименьшая ширина ветви справа составила $3,07 \pm 0,07$, слева — $3,08 \pm 0,06$ мм ($p>0,05$). Расстояние между латеральными скатами МО составило $11,73 \pm 0,11$ мм, между медиальными — $8,16 \pm 0,1$ мм. Толщина основания МО справа составила $0,72 \pm 0,02$ мм, слева — $0,73 \pm 0,03$ мм ($p>0,05$); высота МО справа составила $2,33 \pm 0,5$ мм, слева — $1,77 \pm 0,06$ мм ($p>0,05$); длина основания МО справа составила $1,52 \pm 0,05$ мм, слева — $1,46 \pm 0,05$ мм ($p>0,05$).

Высота МО также измерялась в работе J. Vadgama и A. Zalawadia [17]. Однако данные невозможно сопоставить, так как мышечковую высоту измеряли по расстоянию от самой краниальной точки мышечкового отростка до самой каудальной точки нижнечелюстной вырезки. В исследовании средняя высота МО справа у НЧ с зубами составила 22,07 мм, а высота МО беззубой нижней челюсти справа — 22,02 мм, что статистически не значимо. Средняя высота МО слева у НЧ составила 22,38 мм, а высота МО слева у беззубой НЧ — 22,81 мм, что также статистически не значимо.

В исследованиях, проведенных на панорамных рентгенологических снимках [18, 19], форма мышечкового отростка была классифицирована в 4 видах. Итак, по форме МО были распределены следующим образом: а) овальный МО — 15; б) птичий клюв — 5; в) ромбовидный МО — 17; г) кривой палец — 17. При этом справа мы больше наблюдали форму кривого пальца (10 случаев), чем овальных МО (7), птичьего клюва (3) и ромбовидного МО (7). Слева мы больше наблюдали ромбовидный МО (10 случаев), чем овальных МО (8), птичьего клюва (2) и кривого пальца (7).

В работе М.М. Anisuzzaman и соавт. было проанализировано 200 пар МО [20]. Из них 60% имели овальную форму, за ними следовал птичий клюв (29%), ромбовидный МО (9%) и кривой палец (2%). Авторы отмечают, что сочетание овальных форм наблюдалось наиболее часто (67%), тогда как кривой палец был редкостью. В нашем исследовании чаще всего мы наблюдали ромбовидный МО и кривой палец. Однако заметим, что в исследовании анализировали МО населения Бангладеша, при этом использовали результаты ортопантомографии. А как отмечают М.С. Coombs и соавт. [21], физические измерения после вскрытия больше, чем измерения на основе КТ или МРТ [22], поэтому сопоставить морфометрические показатели не представляется возможным.

Ширина МО в поперечном сечении справа составила $1,95 \pm 0,03$ мм, слева — $1,94 \pm 0,04$ мм ($p > 0,05$); в сагитальном сечении справа — $0,81 \pm 0,03$ мм, слева — $0,85 \pm 0,04$ мм ($p > 0,05$). Угол ветви челюсти справа составил $122,23 \pm 1,22^\circ$, слева — $118,35 \pm 4,25^\circ$ ($p > 0,05$); угол ККЛ справа составил $72,79 \pm 1,88^\circ$, слева — $73,3 \pm 1,78^\circ$ ($p > 0,05$); угол ВО справа составил $89,84 \pm 1,04^\circ$, слева — $87,12 \pm 3,34^\circ$ ($p > 0,05$). Глубина вырезки нижней челюсти справа составила $14,06 \pm 0,3$ мм, слева — $14,85 \pm 0,38$ мм ($p > 0,05$).

Как мы видим, по многим параметрам отмечалась разница в зависимости от исследуемых сторон. При этом статистически достоверная разница не отмечалась ни по одному параметру в зависимости от стороны измерения.

Однако все исследованные параметры различались по полу. Так, у мужчин отмечена большая угловая ширина ($p = 0,004$), высота ветви ($p = 0,003$), расстояние между латеральными ($p = 0,002$) и медиальными ($p = 0,007$) скатами МО, ширина МО в поперечном сечении ($p = 0,036$). Поэтому у мужчин в среднем отмечались более крупные морфометрические показатели НЧ. Е. Аyyıldız и соавт. [23] также отметили статистически значимую разницу между полами по различным измерениям, относящимся к МО, суставному бугорку, нижнечелюстной ямке, ветви нижней челюсти и суставной щели.

Результаты корреляционного анализа показали, что имеется положительная связь между весом и длиной основания МО ($r = 0,384$, $p = 0,048$), шириной МО в поперечном сечении ($r = 0,438$, $p = 0,022$). Также было отмечено, что рост положительно коррелировал с высотой ветви ($r = 0,447$, $p = 0,019$) и шириной МО в поперечном сечении ($r = 0,450$, $p = 0,018$). Черепной индекс отрицательно коррелировал с проекционной длиной от углов ($r = -0,401$, $p = 0,038$), а лицевой индекс положительно коррелировал с высотой ветви ($r = 0,464$, $p = 0,015$). Проекционная длина от углов также положительно коррелировала с высотой ветви ($r = 0,534$, $p = 0,004$), наименьшей шириной ветви ($r = 0,478$, $p = 0,012$), толщиной основания МО ($r = 0,389$, $p = 0,045$), и отрицательно с углом ветви челюсти ($r = -0,445$, $p = 0,020$). Угловая

ширина положительно коррелировала с расстоянием между латеральными ($r = 0,493$, $p = 0,009$) и медиальными скатами МО ($r = 0,453$, $p = 0,018$).

Высота ветви НЧ положительно коррелировала с наименьшей шириной ветви справа ($r = 0,423$, $p = 0,001$), расстоянием между латеральными скатами МО ($r = 0,439$, $p = 0,022$), толщиной основания МО ($r = 0,268$, $p = 0,050$), длиной основания МО ($r = 0,414$, $p = 0,002$). Наименьшая ширина ветви положительно коррелировала с длиной основания МО ($r = 0,581$, $p < 0,001$), шириной МО в сагитальном сечении ($r = 0,433$, $p = 0,001$), глубиной вырезки НЧ ($r = 0,368$, $p = 0,006$). Угловая ширина отрицательно коррелировала с углом ВО ($r = -0,327$, $p = 0,016$).

Расстояние между латеральными скатами МО положительно коррелировало с расстоянием между медиальными скатами МО ($r = 0,857$, $p < 0,001$), шириной МО в поперечном сечении ($r = 0,529$, $p = 0,005$). А расстояние между медиальными скатами МО положительно коррелировало с углом ВО ($r = 0,432$, $p = 0,025$). Толщина основания МО отрицательно коррелировала с углом ветви челюсти ($r = -0,300$, $p = 0,027$) и положительно с глубиной вырезки НЧ ($r = 0,357$, $p = 0,008$). Длина основания МО положительно коррелировала с шириной МО в сагитальном сечении ($r = 0,273$, $p = 0,046$) и отрицательно с углом ККЛ ($r = -0,307$, $p = 0,024$). Ширина МО в сагитальном сечении отрицательно коррелировала с углом ВО ($r = -0,275$, $p = 0,044$).

Обратим внимание на то, что для сравнения в доступной литературе схожие данные по корреляциям отсутствуют из-за различных методов и способов измерений.

Подводя итог, отметим, что для успешной блокады нижнего альвеолярного нерва следует учитывать как внеротовые ориентиры, так и внутриворотные [24–28]. Так, You и соавт. сообщили, что частота неудачных случаев блокады нижнего альвеолярного нерва была значительно выше в ретрогнатической НЧ (14,5%), чем в нормальной (7,3%) и прогнатической НЧ (9,5%) [29]. Это связано с тем, что расстояние от отверстия НЧ до кончика мышелка значительно короче в ретрогнатической группе, соответственно, положение нижнечелюстного отверстия в ретрогнатической группе выше, чем в нормальной группе. В результате, когда игла вводится выше окклюзионной плоскости с помощью обычного метода блокады нижнего альвеолярного нерва, раствор анестетика вводится ниже нижнечелюстного отверстия, что приводит к высокой частоте неудач. Более того, в ретрогнатической группе недостаточное открывание рта из-за короткой длины мышелка считается причиной несоответствия блокады нижнего альвеолярного нерва [30]. Напротив, поскольку нижнечелюстное отверстие у пациентов с прогнатическими НЧ расположено ниже, чем в нормальной группе, раствор анестетика может быть введен выше нижнечелюстного отверстия. Кроме того, достаточное открывание рта позволяет легко идентифицировать анатомические структуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, исследование НЧ показало индивидуальные и половые различия в ее строении. При этом представленные данные помогут стоматологу точнее определить проекцию проведения проводниковой анестезии в зависимости от морфометрической характеристики НЧ. Также было отмечено, что большинство параметров можно определить прижизненно через лучевую диагностику и антропометрию.

Однако обратим внимание на то, что по большинству вышеуказанных параметров отмечалась слабая корреляция. В связи с этим необходимы дальнейшие исследования на более крупной выборке.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 21.04.2022 **Принята в печать:** 13.05.2022

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 21.04.2022 **Accepted:** 13.05.2022

ЛИТЕРАТУРА /
REFERENCES:

- Rajvanshi H., Ernest S., Effendi H., Afridi S., Chhabra M., Kaur N. Failure of inferior alveolar nerve block (IANB) and techniques to avoid it. — *European Journal of Biomedical*. — 2016; 3 (9): 207—210.
- Kumar U., Aggarwal V., Singh S., Singh S.P., Gauda K. Is bilateral mental incisive nerve block better than unilateral mental incisive nerve block during the endodontic management of mandibular incisors with symptomatic irreversible pulpitis? A prospective single-blind randomized clinical trial. — *J Endod*. — 2020; 46 (4): 471—474. [PMID: 32089338](#)
- Howait M., Basunbul G.I. Prevalence of failed inferior alveolar nerve block (IANB) in achieving pulpal anaesthesia in mandibular molars with symptomatic irreversible pulpitis. — *Egyptian Dental Journal*. — 2019; 65: 771—776. [DOI: 10.21608/EDJ.2019.72859](#)
- Aggarwal V., Singla M., Miglani S., Kohli S. Efficacy of articaine versus lidocaine administered as supplementary intraligamentary injection after a failed inferior alveolar nerve block: A randomized double-blind study. — *J Endod*. — 2019; 45 (1): 1—5. [PMID: 30527595](#)
- Чахов А.А., Ушницкий И.Д., Дьячковская Т.К., Каландаров Н.С., Саканов Д.Н., Сайпутдинов С.Г., Федоров Ф.А. Клиническая характеристика факторов и средств, влияющих на эффективность и безопасность местной анестезии в стоматологии. — *Стоматология*. — 2018; 4: 77—81 [Chakhov A.A., Ushnitsky I.D., Dyachkovskaya T.K., Kalandarov N.S., Sakanov D.N., Sayputdinov S.G., Fedorov Ph.A. Clinical characteristic of factors and tools influencing the effectiveness and safety of local anesthesia in dentistry. — *Stomatology*. — 2018; 4: 77—81 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 35691192](#)
- Рабинович С.А., Васильев Ю.Л., Кузин А.Н. Анатомическое обоснование клинической эффективности проводниковой анестезии внутрикостной части подбородочного нерва. — *Стоматология*. — 2018; 2: 41—43. [Rabinovich S.A., Vasil'ev Yu.L., Kuzin A.N. Anatomic rationale for clinical efficacy of intraosseous mental nerve anesthesia. — *Stomatology*. — 2018; 2: 41—43 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 34956501](#)
- Kulish S.A., Maslovskii A.S. Convent-analysis of the problem of studying the individual anatomical variability of the top and the lower jaws depending on the structure of the brain skull. — *International Scientific and Practical Conference World Science*. — 2018; 3 (5): 33—39. [eLIBRARY ID: 34924646](#).
- Prithiviraj E., Sumathy G. Impact of ageing process in the position of mandibular foramen—A morphometric study. — *NVEO — Natural Volatiles & Essential Oils*. — 2021; 1: 396—405.
- Rupić I., Čuković-Bagić I., Vuković V., Lauc T. Assessment of facial landmarks for bone asymmetry in geometric morphometric studies: A review. — *South European Journal of Orthodontics and Dentofacial Research*. — 2020; 7 (specijalno izdanje): 6—16.
- Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V., Domenyuk S.D., Kharutyunyan Yu. Structural arrangement of the temporomandibular joint in view of the constitutional anatomy. — *Archiv EuroMedica*. — 2020; 10 (1): 126. [eLIBRARY ID: 42625309](#).
- Ivanyuta S.O., Harutyunyan Y.S., Kondratyeva T.A., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V., Pushkin S.V. Individual-typological variability of structures of the craniofacial area in people with various constitutions. — *Entomology and Applied Science Letters*. — 2020; 7 (1): 20. [eLIBRARY ID: 42962116](#).
- Taschieri S., Corbella S., Silnovic A., Francetti L., Messina C., Sconfienza L.M., Albano D. Frequency and anatomic variability of the mandibular lingual foramina: a cone-beam CT study. — *BMC Med Imaging*. — 2022; 22 (1): 12. [PMID: 35057756](#)
- Swathika B., Ullah M.K., Ganesan S., Muthusamy P., Vuyyuru P., Kalita K., Swarnalatha C., Babu S.J., Nayyar A.S. Variations in Canal Morphology, Shapes, and Positions of Major Foramen in Maxillary and Mandibular Teeth. — *J Microsc Ultrastruct*. — 2021; 9 (4): 190—195. [PMID: 35070695](#)
- Chin K.J., Lirk P., Hollmann M.W., Schwarz S.K.W. Mechanisms of action of fascial plane blocks: a narrative review. — *Reg Anesth Pain Med*. — 2021; 46 (7): 618—628. [PMID: 34145073](#)
- Predoiu M., Rusu M.C., Chiriță A.L. A rare anatomic variation: Triple mental foramina. — *Morphologie*. — 2019; 103 (341 Pt 2): 110—115. [PMID: 31103465](#)
- Wu Z., Wang Y. Development of Guidance Techniques for Regional Anesthesia: Past, Present and Future. — *J Pain Res*. — 2021; 14: 1631—1641. [PMID: 34135627](#)
- Vadgama J., Zalawadia A. Morphometric study of height of condylar process in dentate and edentulous human mandible in Gujarat region. — *National Journal of Integrated Research in Medicine*. — 2019; 10 (2): 41—43.
- Anisuzzaman M.M., Khan S.R., Khan M.T.I., Abdullah M.K., Afrin A. Evaluation of mandibular condylar

- morphology by orthopantomogram in Bangladeshi population. — *Update Dental College Journal*. — 2019; 9 (1): 29–31. DOI: [10.3329/updcj.v9i1.41203](https://doi.org/10.3329/updcj.v9i1.41203)
19. Sahithi D. Reddy S., Divya Teja D.V., Koneru J., Praveen K.N.S., Sruthi R. Reveal the concealed—Morphological variations of the coronoid process, condyle and sigmoid notch in personal identification. — *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. — 2016; 6 (2): 108–113. DOI: [10.1016/j.ejfs.2015.11.003](https://doi.org/10.1016/j.ejfs.2015.11.003)
 20. Yalcin E.D., Ararat E. Cone-Beam Computed Tomography Study of Mandibular Condylar Morphology. — *J Craniofac Surg*. — 2019; 30 (8): 2621–2624. PMID: [31261335](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31261335/)
 21. Coombs M.C., Bonthius D.J., Nie X., Lecholop M.K., Steed M.B., Yao H. Effect of Measurement Technique on TMJ Mandibular Condyle and Articular Disc Morphometry: CBCT, MRI, and Physical Measurements. — *J Oral Maxillofac Surg*. — 2019; 77 (1): 42–53. PMID: [30076808](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30076808/)
 22. Agudelo M., Ortiz M., Herrera A. Condylar morphometry in adults with sagittal intermaxillary relationship class I, II and III using Cone Beam Computed Tomography in a Colombian population. — *Morphologie*. — 2021; S1286–0115 (21)00231–9. PMID: [34600835](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34600835/)
 23. Ayyıldız E., Orhan M., Bahşi İ., Yalçın E.D. Morphometric evaluation of the temporomandibular joint on cone-beam computed tomography. — *Surg Radiol Anat*. — 2021; 43 (6): 975–996. PMID: [33221971](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33221971/)
 24. Lee C.R., Yang H.J. Alternative techniques for failure of conventional inferior alveolar nerve block. — *J Dent Anesth Pain Med*. — 2019; 19 (3): 125–134. PMID: [31338418](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31338418/)
 25. Wolf K.T., Brokaw E.J., Bell A., Joy A. Variant Inferior Alveolar Nerves and Implications for Local Anesthesia. — *Anesth Prog*. — 2016; 63 (2): 84–90. PMID: [27269666](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27269666/)
 26. Vasil'ev Y.L., Razumova S.N., Brago A.S., Rabinovich S.A., Dydykin S.S., Kuzin A.N. The results of the development of a personalized method of mandibular foramen searching in the aspect of improving the efficiency and safety of inferior alveolar nerve block. — *Endodontics Today*. — 2019; 2: 52–56. eLibrary ID: [39322273](https://elibrary.ru/39322273)
 27. Mladenovic R., Pereira L.A.P., Mladenovic K., Videonovic N., Bukumiric Z., Mladenovic J. Effectiveness of Augmented Reality Mobile Simulator in Teaching Local Anesthesia of Inferior Alveolar Nerve Block. — *J Dent Educ*. — 2019; 83 (4): 423–428. PMID: [30745346](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30745346/)
 28. Lee C.R., Yang H.J. Alternative techniques for failure of conventional inferior alveolar nerve block. — *J Dent Anesth Pain Med*. — 2019; 19 (3): 125–134. PMID: [31338418](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31338418/)
 29. You T.M., Kim K.D., Huh J., Woo E.J., Park W. The influence of mandibular skeletal characteristics on inferior alveolar nerve block anesthesia. — *J Dent Anesth Pain Med*. — 2015; 15 (3): 113–119. PMID: [28879267](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28879267/)
 30. Demir E., Ataoglu H. Clinical evaluation of efficacy of transcortical anesthesia for the extraction of impacted mandibular third molars: a randomized controlled trial. — *J Dent Anesth Pain Med*. — 2020; 20 (1): 9–17. PMID: [32158955](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32158955/)