

УДК 616.715.28

doi:10.21685/2072-3032-2022-1-4

### Изменчивость формы и положения большого небного отверстия (обзор литературы)

А. В. Ефремова<sup>1</sup>, О. В. Калмин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

<sup>1</sup>nastasya.efremova.87@list.ru, <sup>2</sup>kalmin\_ov@pnzgu.ru

**Аннотация.** Размерные характеристики большого небного отверстия имеют существенное значение в клинической практике при проведении блокады крылонебного ганглия через большое небное отверстие, кроме того, большое небное отверстие является важным анатомическим ориентиром для сбора небной донорской ткани, реконструкции орорональной области онкологического пациента. Проведение обезболивания с учетом морфометрии большого небного отверстия и большого небного канала является залогом максимального обезболивающего эффекта и наименьшей вероятности развития осложнений. Именно поэтому определение местоположения и размерных характеристик большого небного отверстия при сохраненном зубном ряде и при отсутствии зубов является актуальным. Проведен анализ местоположения большого небного отверстия по отношению к другим анатомическим ориентирам. В результате проведенного анализа было установлено, что многие исследователи рекомендуют использовать в качестве ориентиров при полном зубном ряде большие коренные зубы верхней челюсти, а при отсутствии зубов в качестве ориентиров можно использовать расстояние до срединного шва неба, до задней границы неба, до задней носовой ости.

**Ключевые слова:** большое небное отверстие, большой небный канал, крылонебный ганглий

**Для цитирования:** Ефремова А. В., Калмин О. В. Изменчивость формы и положения большого небного отверстия (обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2022. № 1. С. 37–49. doi:10.21685/2072-3032-2022-1-4

### A variability of the shape and position of the greater palatine foramen (a review of literature)

A.V. Efremova<sup>1</sup>, O.V. Kalmin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Penza State University, Penza, Russia

<sup>1</sup>nastasya.efremova.87@list.ru, <sup>2</sup>kalmin\_ov@pnzgu.ru

**Abstract.** The dimensional characteristics of the greater palatine foramen are of great importance in clinical practice during the blockade of the pterygoid ganglion through the greater palatine foramen, in addition, the greater palatine foramen is an important anatomical landmark for the collection of palatine donor tissue, reconstruction of the orofacial re-

gion of an oncological patient. Analgesia, taking into account the morphometry of the greater palatine foramen and the greater palatine canal, is the key to the maximum analgesic effect and the least likelihood of complications. That is why determining the location and dimensional characteristics of the greater palatine foramen with a preserved dentition and in the absence of teeth is relevant. The purpose of this study was to analyze the location of the greater palatine foramen in relation to other anatomical landmarks according to the literature. As a result of the analysis, it was found that most researchers recommend using large molars of the upper jaw as landmarks with a full dentition, and in the absence of teeth, the distance to the median seam of the palate, to the posterior border of the palate, to the posterior nasal spine can be used as landmarks.

**Keywords:** greater palatine foramen, greater palatine canal, pterygoid ganglion

**For citation:** Efremova A.V., Kalmin O.V. A variability of the shape and position of the greater palatine foramen (a review of literature). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki = University proceedings. Volga region. Medical sciences.* 2022;(1):37–49. (In Russ.). doi:10.21685/2072-3032-2022-1-4

Блокада крылонебного ганглия выполняется для уменьшения кровотока во время хирургических вмешательств на полости носа, септоринопластики, а также для контроля заднего эпистаксиса и обеспечения региональной анестезии при стоматологических процедурах [1–3]. Кроме того, область большого небного отверстия служит донором трансплантата мягких тканей [4]. Блокада крылонебного ганглия может привести к таким осложнениям, как недостаточная анестезия, аспирация кровью, гематома, травмирование большой небной артерии и нерва, диплопия, косоглазие и птоз [5–7]. Анестезирующие растворы для регионарной анестезии и сосудосуживающие растворы могут вводиться через большое небное отверстие [8, 9]. Установлено, что блокада крылонебного ганглия через большое небное отверстие является эффективным и безопасным методом [10–12]. Таким образом, блокада крылонебного ганглия через большой небный канал имеет высокий процент успеха при минимальном риске развития осложнений [13–15].

Хотя большие небные отверстия имеют огромное клиническое значение с точки зрения анестезии во время стоматологических процедур и оперативных вмешательствах на задних отделах верхней челюсти, их точное расположение редко четко описывается в руководствах. В литературе часто сообщается о трудностях, связанных с их локализацией. Для определения точного местоположения большого небного отверстия чаще всего проводятся исследования на сухих черепках. Westmoreland E. E., Blanton P. L (1982) при исследовании 300 сухих черепов взрослых людей обнаружили, что большое небное отверстие находится в 1,5 см от средней линии неба и в 0,19 см от задней границы твердого неба [16].

Аналогичные выводы были получены при исследовании 100 сухих черепов Langenegger J. J. и соавт. (1983). Было проведено измерение расположения большого небного отверстия по отношению к крыловидной кости и большим коренным зубам верхней челюсти. Результаты этого исследования показали, что большое небное отверстие расположено на расстоянии 10 мм и 16 мм переднемедиально от крыловидной кости и позади контактно-дистальной поверхности третьего моляра верхней челюсти [17].

Wang T. M. и соавт. (1988) для определения местоположения большого небного отверстия изучили 100 черепов. Было показано, что среднее расстоя-

ние от большого небного отверстия до задней границы твердого неба составляло 4,11 мм. Большое небное отверстие чаще всего располагалось между вторым и третьим молярами верхней челюсти [18]. При аналогичном исследовании 125 черепов было установлено, что средняя длина, ширина и высота неба составили 4,92; 4,02 и 1,22 см соответственно. У 49 % черепов присутствовали 2–5 малых небных отверстия. Было обнаружено, что большое небное отверстие находится на уровне третьего моляра в 76 % случаев [19].

Для определения взаимосвязи большого небного отверстия с верхнечелюстными молярами Ajmani M. L. было обследовано 98 черепов взрослых людей с полным прорезыванием третьего моляра верхней челюсти. Расположение отверстия от задней границы твердого неба составляло 0,36 см. Небный свод имел U-образную форму, его высота варьировала до 0,3 до 0,8 см [20].

С клинической точки зрения следует подчеркнуть, что глубокое знание анатомии большого небного отверстия является обязательным, так как это наиболее важный участок неба, имеющий наибольшее значение для забора донорских слизисто-надкостничных лоскутов. Так, Aterkar S. и соавт. (1995) было установлено, что большое небное отверстие находилось напротив третьего моляра верхней челюсти в 87,5 % случаев. Расстояние от большого небного отверстия до срединного небного шва составляло 0,69 см с правой стороны и 0,69 см с левой стороны в мужских черепках. В женских черепках данное расстояние составляло 1,62 см с правой стороны и 1,64 см с левой стороны. Среднее расстояние от большого небного отверстия до заднего края неба составило 0,68 и 0,7 см на правой и левой сторонах соответственно [21].

Топография большого небного отверстия имеет значение для клиницистов, позволяя адекватно проводить предварительную подготовку перед хирургическим вмешательством. Даже если один из коренных зубов отсутствует, другие контрольные точки предоставят достаточно данных, чтобы легко локализовать большое небное отверстие. Так, при анализе 132 черепов Saralaya V., Nayak S. R. (2007) было установлено, что расстояние от большого небного отверстия до срединного небного шва составляло около 15 мм, расстояние от большого небного отверстия до резцового отверстия составляло приблизительно 37 мм, а угол, образованный линией, соединяющей большое небное отверстие с резцовым отверстием и срединным швом неба, составлял  $21^\circ$  [22]. Также при аналогичном исследовании 41 черепа было установлено, что большое небное отверстие было расположено напротив второго моляра верхней челюсти в 35,7 % случаев, между вторым и третьим моляром в 35,7 % случаев у женщин и напротив второго моляра у мужчин в 65 % случаев [23].

Подробные знания о положении большого небного отверстия важны для совершенствования техники введения анестетика в заднебоковых отделах верхней челюсти для оптимального контроля боли при челюстно-лицевых и стоматологических операциях. Chrcanovic B. R., Custódio A. L. (2010) измеряли на сухих черепках расстояние от большого небного отверстия до верхнечелюстного шва и до резцового отверстия. В среднем данные расстояния составили 14 и 36 мм соответственно. Расстояние от большого небного отверстия до задней границы твердого неба составляло приблизительно 3 мм, а средний угол между линией верхнечелюстного шва и линией от резцового до большо-

го небного отверстия –  $22,71^\circ$ . Средняя длина неба составляла приблизительно 52 мм. В подавляющем большинстве случаев (93,81 %) большие небные отверстия находились напротив или дистальнее третьего моляра верхней челюсти [24]. В аналогичном исследовании 141 черепа человека (82 – мужских и 59 женских) было установлено, что большое небное отверстие чаще всего располагается напротив третьего моляра [25]. Lopes P. T. C. и соавт. (2011) были изучены 65 мужских и 29 женских черепов. Установлено, что среднее расстояние от большого небного отверстия до задней границы твердого неба с правой стороны составляло 3,5 мм у мужских черепов и 3,1 мм у женских черепов, а с левой стороны – 3,6 и 3,2 мм соответственно. Преобладающая форма большого небного отверстия была овоидной, в меньшей степени встречались щелевидная и округлая формы [26].

Блокада крылонебного ганглия показана при необходимости обезболивания половины верхней челюсти. Ее преимущество заключается в том, что обезболивание достигается за счет одной инъекции, без необходимости применения дополнительных методик обезболивания. Именно поэтому для осуществления данного вида обезболивания через большое небное отверстие необходимы точные знания топографии данных анатомических образований. Kumar A. и соавт. (2011) были проведены измерения от большого небного отверстия до срединного шва верхней челюсти, до резцового отверстия и до задней границы твердого неба на 100 черепах при полной сохранности верхнего зубного ряда и отсутствии патологических изменений зубочелюстной системы. Статистический анализ показал отсутствие билатеральных различий данных расстояний [27]. При исследовании 150 сухих черепов при полной сохранности зубного ряда было установлено, что среднее расстояние от большого небного отверстия до средней линии неба составило  $15,04 \pm 2,1$  мм с правой стороны и  $14,3 \pm 1,5$  мм с левой стороны. Среднее расстояние от большого небного отверстия от резцового отверстия составило  $41,2 \pm 4,8$  мм с правой стороны и  $41,1 \pm 5,0$  мм с левой стороны. Среднее расстояние от большого небного отверстия от задней границы твердого неба составило  $4,98 \pm 1,2$  мм с правой стороны и  $5,1 \pm 1,53$  мм с левой стороны [28].

Аналогичные выводы вытекают из анализа измерений 71 сухого черепа. Было установлено, что расстояние от большого небного отверстия до срединного небного шва составляло 1,53 и 0,3 см от внутренней границы альвеолярного отростка. Среднее расстояние от задней границы неба до большого небного отверстия составляло 0,46 см справа и 0,47 см слева. В подавляющем большинстве черепов (76,2 %) большое небное отверстие находилось между проксимально-дистальными поверхностями третьего моляра верхней челюсти. Наиболее распространенное положение малого небного отверстия – на стыке небной кости и внутренней пластинки крыловидной кости (71,9 %) [29]. Было установлено, что среднее расстояние от центрального резца верхней челюсти до большого небного отверстия составляло 57,58 мм. Среднее расстояние от резцового отверстия до большого небного отверстия составляло 32,04 мм [30].

Рекомендуется, чтобы перед любым хирургическим вмешательством на заднем отделе верхней челюсти было проведено тщательное рентгенологическое исследование данной области. Кроме того, трехмерная компьютерная томография может предоставить возможность оценить данные структуры и

их вариации в мельчайших деталях. Так, при исследовании 50 конусно-лучевых компьютерных томограмм бразильских пациентов было установлено, что большие небные отверстия были расположены в области третьего моляра (у 24 мужчин и 22 женщин). Средний диаметр большого небного отверстия и расстояние от большого небного отверстия до альвеолярного гребня, расстояние от большого небного отверстия до срединного верхнечелюстного шва составили 3,1; 7,9 и 15,3 мм соответственно. Поэтому третий моляр верхней челюсти можно использовать в качестве ориентира для успешной анестезии в области большого небного отверстия. Кроме того, забор трансплантата слизистой оболочки неба вокруг третьего моляра следует проводить осторожно, чтобы предотвратить повреждение нервно-сосудистого пучка [31].

Через большое небное отверстие возможно проводить блокаду крыло-небного ганглия с последующей анестезией зубов верхней челюсти, неба, тканей десен, кожи средней части лица, полостей носа и пазух. Знание топографии большого небного отверстия позволит уменьшить риск развития осложнений из-за поражения крыловидного венозного сплетения. Так, при изучении 100 черепов Sharma N. A., Garud R. S. (2013) было установлено, что средние расстояния от большого небного отверстия до срединного шва неба, до резцового отверстия, до задней границы неба и крыловидной кости составили 14,49; 35,50; 3,40 и 11,78 мм соответственно. Большое небное отверстие чаще всего располагалось на уровне третьего моляра верхней челюсти [32]. При изучении 60 черепов было обнаружено, что большое небное отверстие в большинстве случаев находилось на уровне третьего моляра (78,33%). Расстояние от большого небного отверстия от срединного верхнечелюстного шва составляло 14,80 и 14,83 мм с правой и левой сторон соответственно [33]. При исследовании 100 сухих черепов было установлено, что большое небное отверстие располагалось в большинстве случаев медиальнее третьего моляра верхней челюсти (47,5%) [34].

Успешное проведение блокады крылонебного ганглия через большое небное отверстие зависит от знания его топографии и расположения по отношению к другим ориентирам. В результате исследования 150 сухих черепов и 1200 архивных компьютерных томограмм головы было установлено, что в среднем большое небное отверстие располагалось на расстоянии  $15,9 \pm 1,5$  мм от срединного верхнечелюстного шва,  $3,0 \pm 1,2$  мм от альвеолярного отростка и  $17,0 \pm 1,5$  мм от задней носовой ости. Большое небное отверстие чаще всего располагалось напротив третьего моляра верхней челюсти [35].

При заборе донорских трансплантатов со слизистой оболочки мягкого неба необходимо учитывать не только анатомию и морфологию большого небного отверстия, но и толщину слизистой оболочки [36–38]. Были изучены конусно-лучевые компьютерные томограммы 345 пациентов и оценены различия в толщине слизистой оболочки неба в зависимости от возраста, пола и расположения зубов. Установлено, что средняя толщина слизистой оболочки неба от второго моляра до клыков составила 3,7; 3,3; 3,7; 3 и 3 мм соответственно. Толщина слизистой оболочки неба на уровне второго моляра и второго премоляра статистически отличалась от таковой в других зонах. Большое небное отверстие располагалось на уровне третьего моляра, между тре-

тым и вторым моляром, на уровне второго моляра в 63, 31 и 6 % случаев у мужчин и 56, 36 и 8 % случаев у женщин соответственно [39].

Большая небная артерия легко повреждается во время остеотомии медиальных или латеральных стенок верхнечелюстной пазухи, крыловидно-верхнечелюстной дисфункции и при переломе верхней челюсти. Кроме того, знание точного местоположения большого небного отверстия имеет значение при закрытии оро-антральных свищей с использованием слизисто-надкостничных небных трансплантатов. Это подчеркивает необходимость лучшего понимания анатомии и индивидуальной изменчивости большого небного отверстия и связанных с ним ориентиров. Так, при исследовании 100 конусно-лучевых компьютерных томограмм было установлено, что большое небное отверстие чаще всего располагалось напротив второго моляра верхней челюсти. При морфометрии твердого неба на 63 черепах установлено, что расстояние между правым и левым большими небными отверстиями составляло  $27,6 \pm 2,77$  мм; ширина неба  $37,97 \pm 3,32$  мм; длина неба  $52,2 \pm 3,2$  мм; высота неба  $11,54 \pm 2,4$  мм; расстояние от большого небного отверстия до медиальной пластинки крыловидной кости составляло  $8,7 \pm 2,2$  мм; расстояние от большого небного отверстия до срединного верхнечелюстного шва было  $13,8 \pm 1,5$  мм [40].

В аналогичном исследовании Гайворонским И. В. и соавт. (2015) установлено, что расстояние от альвеолярной точки до большого небного отверстия справа и слева у мужчин составляло 48,5 мм, у женщин – 47,2 мм; расстояние от альвеолярной точки до середины линии, соединяющей большие небные отверстия, составляло  $46,1 \pm 0,3$  мм у мужчин и  $44,7 \pm 0,7$  мм у женщин; среднее значение расстояния между большими небными отверстиями у мужчин составляло  $29,9 \pm 0,3$  мм, у женщин –  $29,9 \pm 0,9$  мм [41].

Большое небное отверстие и малые небные отверстия являются важными анатомическими ориентирами для сбора донорской ткани со слизистой оболочки мягкого неба в пародонтологической практике [42–45]. Были изучены 120 конусно-лучевых компьютерных томограмм и определено расстояние между большими небными отверстиями, расстояние от данных структур до верхнечелюстного шва, средней линии, внутренней границы альвеолярного гребня, задней границы неба и до резцового отверстия. Установлено, что средние расстояния составляли 16, 4, 4 и 40 мм соответственно. Чаще всего большое небное отверстие находилось напротив дистальной поверхности третьего моляра верхней челюсти (78 %). Малое небное отверстие чаще всего находилось на стыке небной кости и внутренней пластинки крыловидной кости (71,9 %) [42].

Анатомия большого небного отверстия важна и для лечения невралгий, атипичной лицевой и кластерной головных болей [46, 47]. При определении местонахождения большого небного отверстия необходимо учитывать размеры черепа и пол пациента [48]. Авторами были проанализированы 100 черепов. Было установлено, что расстояния от большого небного отверстия до срединного шва неба, до резцового отверстия, до задней границы неба, до задней носовой ости, а также длина неба имели статистически значимые различия в зависимости от пола [45].

Забор слизисто-надкостничных трансплантатов с мягкого неба является обычной процедурой в стоматологии. Однако большинство осложнений по-

сле этой процедуры связано с недооценкой анатомических структур, таких как большая небная артерия [49–51]. Установлено, что большое небное отверстие располагалось напротив третьего моляра в 57,08 % случаев. Наименьшее расстояние от большого небного отверстия до зубов было обнаружено в области клыков ( $9,9 \pm 2,9$  мм), тогда как наибольшее расстояние было в области второго моляра ( $13,9 \pm 1$  мм) [52]. При проведении оценки конусно-лучевых компьютерных томограмм 75 женщин и 75 мужчин были установлены ориентиры для вкола иглы при проведении анестезии в области большого небного отверстия. Авторы рекомендуют производить вкол на 14–15 мм латеральнее срединно-оральной плоскости, на 19–20 мм выше окклюзионной плоскости зубов и на одной линии с третьими молярами верхней челюсти [1].

Таким образом, для правильного проведения хирургического вмешательства на заднебоковых отделах верхней челюсти необходимо четкое понимание расположения и анатомии большого небного отверстия. В результате проведенного анализа литературы установлено, что большое небное отверстие располагается в большинстве случаев напротив третьего моляра верхней челюсти. У лиц с полной сохранностью зубного ряда анатомическими ориентирами для обнаружения большого небного отверстия могут служить большие коренные зубы верхней челюсти. У пациентов с полным отсутствием зубов ориентирами для обнаружения большого небного отверстия могут служить срединный шов неба, задняя граница неба, задняя носовая ость. Принимая во внимание предполагаемое расположение большого небного отверстия, необходимо помнить, что при заборе донорского трансплантата со слизистой оболочки неба следует также ориентироваться на вышеуказанные анатомические образования. Ориентируясь на размерные характеристики большого небного отверстия и учитывая его соотношения с анатомическими образованиями полости рта при проведении хирургических вмешательств в заднебоковых отделах верхней челюсти, клиницисты могут лучше подготовиться к хирургическим процедурам, это позволит избежать развития осложнений, связанных с травмированием большого небного нейроваскулярного комплекса и снизит время пребывания больных в стационаре.

### Список литературы

1. Bahşi İ., Orhan M., Kervancıoğlu P., Yalçın E. D. Morphometric evaluation and clinical implications of the greater palatine foramen, greater palatine canal and pterygopalatine fossa on CBCT images and review of literature // *Surg Radiol Anat.* 2019. Vol. 41, № 5. P. 551–567.
2. Бородулин В. Г., Филимонов С. В. Блокада крылонебного ганглия небным доступом в современной ринолорингологической практике // *Вестник оториноларингологии.* 2016. Т. 81, № 4. С. 38–41.
3. Sved A. M., Wong J. D., Donkor P., Horan J., Rix L., Curtin J., Vickers R. Complications associated with maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal // *Dent J.* 1992. Vol. 37, № 5. P. 340–345.
4. Антипова Е. В., Пономарева О. Ю. Виды десневых трансплантатов и их применение в пародонтологической стоматологии // *Пародонтология.* 2016. Т. 79, № 2. С. 24–28.
5. Douglas R., Wormald P. J. Pterygopalatine fossa infiltration through the greater palatine foramen: where to bend the needle // *Laryngoscope.* 2006. Vol. 116, № 7. P. 1255–1257.

6. DeMaria S. Jr., Govindaraj S., Chinosorvatana N., Kang S., Levine A. I. Bilateral sphenopalatine ganglion blockade improves postoperative analgesia after endoscopic sinus surgery // *Am J Rhinol Allergy*. 2012. Vol. 26, № 1. P. 23–27.
7. Kesimci E., Öztürk L., Bercin S., Kiriş M., Eldem A., Kanbak O. Role of sphenopalatine ganglion block for postoperative analgesia after functional endoscopic sinus surgery // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011. Vol. 269, № 1. P. 165–169.
8. Hwang S. H., Seo J. H., Joo Y. H., Kim B. G., Cho J. H., Kang J. M. An anatomic study using three-dimensional reconstruction for pterygopalatine fossa infiltration via the greater palatine canal // *Clin Anat*. 2011. Vol. 24. P. 576–582.
9. Wormald P.-J., Athanasiadis T., Rees G., Robinson S. An evaluation of effect of pterygopalatine fossa injection with local anesthetic and adrenalin in the control of nasal bleeding during endoscopic sinus surgery // *Am J Rhinol*. 2005. Vol. 19. P. 288–292.
10. Lepere A. J. Maxillary nerve block via the greater palatine canal: new look at an old technique // *Anesthesia & Pain Control in Dentistry*. 1993. Vol. 2, № 4. P. 195–197.
11. Felisati G., Arnone F., Lozza P., Leone M., Curone M., Bussone G. Sphenopalatine endoscopic ganglion block: a revision of a traditional technique for cluster headache // *Laryngoscope*. 2006. Vol. 116. P. 1447–1450.
12. Lee W. C., Kapur T. R., Ramsden W. N. Local and regional anesthesia for functional endoscopic sinus surgery // *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 199. Vol. 106. P. 767–769.
13. Malamed S. *Handbook of Local Anesthesia*. Mosby : Elsevier, 2019. 466 p.
14. Wong J. D., Sved A. M. Maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal: a modified technique and case reports // *Dent J*. 1991. Vol. 36. P. 15–21.
15. Mercuri L. G. Intraoral second division nerve block // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1979. Vol. 47, № 2. P. 109–113.
16. Westmoreland E. E., Blanton P. L. An analysis of the variations in position of the greater palatine foramen in the adult human skull // *Anat Rec*. 1982. Vol. 204, № 4. P. 383–388.
17. Langenegger J. J., Lownie J. F., Cleaton-Jones P. E. The relationship of the greater palatine foramen to the molar teeth and pterygoid hamulus in human skulls // *J Dent*. 1983. Vol. 11. P. 249–256.
18. Wang T. M., Kuo K. J., Shih C. Assessment of the relative locations of the greater palatine foramen in adult Chinese skulls // *Acta Anat (Basel)*. 1988. Vol. 132. P. 182–186.
19. Sved A. M., Wong J. D., Donkor P., Horan J., Rix L., Curtin J., Vickers R. Complications associated with maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal // *Aust Dent J*. 1992. Vol. 37, № 5. P. 340–345.
20. Ajmani M. L. Anatomical variation in position of the greater palatine foramen in the adult human skull // *J Anat*. 1994. Vol. 184. P. 635–637.
21. Aterkar S., Rawal P. M., Kumar P. Position of greater palatine foramen in adults // *J Anat Soc India*. 1995. Vol. 44. P. 126–133.
22. Saralaya V., Nayak S. R. The relative position of the greater palatine foramen in dry Indian skulls // *Singapore Med J*. 2007. Vol. 48, № 12. P. 1143–1146.
23. Klosek S. K., Rungruang T. Anatomical study of the greater palatine artery and related structures of the palatal vault: considerations for palate as the subepithelial connective tissue graft donor site // *Surg Radiol Anat*. 2009. Vol. 31, № 4. P. 245–250.
24. Chrcanovic B. R., Custódio A. L. Anatomical variation in the position of the greater palatine foramen // *J Oral Sci*. 2010. Vol. 52, № 1. P. 109–1013.
25. Teixeira C. S., Souza V. R., Maques C. P. Topography of the greater palatine foramen in macerated skulls // *J Morphol Sci*. 2010. Vol. 27. P. 88–92.
26. Lopes P. T. C., Santos A. M. P. V., Pereira G. A. M. Morphometric analysis of the greater palatine foramen in dry Southern Brazilian adult skulls // *Int J Morphol*. 2011. Vol. 29. P. 420–423.
27. Kumar A., Sharma A., Singh P. Assessment of the relative location of greater palatine foramen in adult Indian skulls: consideration for maxillary nerve block // *Eur J Anat*. 2011. Vol. 15. P. 150–154.



28. Osunwoke E. A., Amah-Tariah F. S., Bob-Manuel I. F. A study of the palatine foramen in dry human skulls in southsouth Nigeria // *Scientia Africana*. 2011. Vol. 10. P. 98–101.
29. Piagkou M., Xanthos T., Anagnostopoulou S., Demesticha T. [et al.]. Anatomical variation and morphology in the position of the palatine foramina in adult human skulls from Greece // *J Craniomaxillofac Surg*. 2012. Vol. 40, № 7. P. 206–210.
30. Kang S. H., Byun I. Y., Kim J. H., Park H. K., Kim M. K. Three-dimensional analysis of maxillary anatomic landmarks for greater palatine nerve block anesthesia // *J Craniomaxillofac Surg*. 2012. Vol. 23, № 3. P. 199–202.
31. Ikuta C. R., Cardoso C. L., Ferreira-Júnior O., Lauris J. R. [et al.]. Position of the greater palatine foramen: an anatomical study through cone beam computed tomography images // *Surg Radiol Anat*. 2013. Vol. 35, № 9. P. 837–842.
32. Sharma N. A., Garud R. S. Greater palatine foramen-key to successful hemimaxillary anaesthesia: a morphometric study and report of a rare aberration // *Singapore Med J*. 2013. Vol. 54, № 3. P. 152–159.
33. Jotania B., Patel S., Patel S., Patel P. [et al.]. Morphometric analysis of hard palate // *Int J Res Med*. 2013. Vol. 2. P. 72–75.
34. Renu C. The position of greater palatine foramen in the adult human skulls of North Indian origin // *J Surg Acad*. 2013. № 3. P. 54–57.
35. Tomaszewska I. M., Tomaszewski K. A., Kmiotek E. K., Pena I. Z. [et al.]. Anatomical landmarks for the localization of the greater palatine foramen—a study of 1200 head CTs, 150 dry skulls, systematic review of literature and meta-analysis // *J Anat*. 2014. Vol. 225. P. 419–435.
36. Hassanali J., Mwaniki D. Palatal analysis and osteology of the hard palate of the Kenyan African skulls // *Anat Rec*. 1984. Vol. 209, № 2. P. 273–280.
37. Цур О., Хюльцелер М. Пластическая и эстетическая хирургия в пародонтологии и имплантологии. М. : Азбука, 2014. 847 с.
38. Yilmaz H. G., Boke F., Ayali A. Cone-beam computed tomography evaluation of the soft tissue thickness and greater palatine foramen location in the palate // *J Clin Periodontol*. 2015. Vol. 42, № 5. P. 458–461.
39. Asha M., Kumar G. A., Anupama V. S., Jigna V. R., Diksha M. Cone Beam Computed Tomographic Analysis of Anatomical Variations of Greater Palatine Canal and Foramen in Relation to Gender in South Indian Population // *Oral Health Dent Manag*. 2015. Vol. 14. P. 384–390.
40. Sarilita E., Soames R. Morphology of the hard palate: A study of dry skulls and review of the literature *Rev Arg de Anat Clin*. 2015. Vol. 7. P. 34–43
41. Гайворонский И. В., Гайворонская М. Г., Семенова А. А. Сравнительная характеристика морфометрических параметров небно-альвеолярного комплекса у мужчин и женщин с различной степенью сохранности верхнего зубного ряда // *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2015. Т. 52, № 4. С. 155–160.
42. Langer B., Calagna L. J. The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1982. Vol. 2, № 2. P. 22–33.
43. Коэн Э. Атлас косметической и реконструктивной пародонтологической хирургии. СПб. : Азбука, 2004. 514 с.
44. Cagimni P., Govsa F., Ozer M. A., Kazak Z. Computerized analysis of the greater palatine foramen to gain the palatine neurovascular bundle during palatal surgery // *Surg Radiol Anat*. 2017. Vol. 39, № 2. P. 177–184.
45. Gibelli D., Borlando A., Dolci C., Pucciarelli V. [et al.]. Anatomical characteristics of greater palatine foramen: a novel point of view // *Surg Radiol Anat*. 2017. Vol. 39, № 12. P. 1359–1368.
46. Felisati G., Arnone F., Lozza P., Leone M. [et al.]. Sphenopalatine endoscopic ganglion block: a revision of a traditional technique for cluster headache // *Laryngoscope*. 2006. Vol. 116. P. 1447–1450.

47. Fu J-H., Hasso D. G., Yeh C-Y., Leong D. J., [et al.]. The accuracy of identifying the greater palatine neurovascular bundle: a cadaver study // *J Periodontol*. 2011. Vol. 82. P. 1000–1006.
48. Лукина Г. А. Индивидуально-типологическая изменчивость твердого неба во взаимосвязи с формой лица, головы и типами телосложения взрослых людей // *Морфология*. 2009. Т. 136, № 4. С. 97.
49. Данилевский Н. Ф., Борисенко А. В. Заболевания пародонта. Киев : Здоровье, 2000. 464 с.
50. Грудянов А. И., Ерохин А. И., Безрукова И. В. Тактика проведения операций по устранению рецессий десны // *Пародонтология*. 2002. № 1. С. 12–16.
51. Жданов Е. В., Хватов А. В., Корогодин И. В. Восстановление размеров альвеолярного гребня и анатомии мягких тканей, утраченных вследствие осложненной экстракции зуба // *Пародонтология*. 2005. № 4. С. 70–74.
52. Tavelli L., Barootchi S., Ravidà A., Oh T. J., Wang H. L. What Is the Safety Zone for Palatal Soft Tissue Graft Harvesting Based on the Locations of the Greater Palatine Artery and Foramen? A Systematic Review // *J Oral Maxillofac Surg*. 2019. Vol. 77, № 2. P. 271–271.

### References

1. Bahşi İ., Orhan M., Kervancioğlu P., Yalçın E.D. Morphometric evaluation and clinical implications of the greater palatine foramen, greater palatine canal and pterygopalatine fossa on CBCT images and review of literature. *Surg Radiol Anat*. 2019;41(5):551–567.
2. Borodulin V.G., Filimonov S.V. Blockade of the pterygopalatine ganglion by palatal access in modern rhinological practice. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of otorhinolaryngology*. 2016;81(4):38–41. (In Russ.)
3. Sved A.M., Wong J.D., Donkor P., Horan J., Rix L., Curtin J., Vickers R. Complications associated with maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal. *Dent J*. 1992;37(5):340–345.
4. Antipova E.V., Ponomareva O.Yu. Types of gingival grafts and their use in periodontal dentistry. *Parodontologiya = Parodontology*. 2016;79(2):24–28. (In Russ.)
5. Douglas R., Wormald P.J. Pterygopalatine fossa infiltration through the greater palatine foramen: where to bend the needle. *Laryngoscope*. 2006;116(7):1255–1257.
6. DeMaria S.Jr., Govindaraj S., Chinosorvatana N., Kang S., Levine A.I. Bilateral sphenopalatine ganglion blockade improves postoperative analgesia after endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy*. 2012;26(1):23–27.
7. Kesimci E., Öztürk L., Bercin S., Kiriş M., Eldem A., Kanbak O. Role of sphenopalatine ganglion block for postoperative analgesia after functional endoscopic sinus surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;269(1):165–169.
8. Hwang S.H., Seo J.H., Joo Y.H., Kim B.G., Cho J.H., Kang J.M. An anatomic study using three-dimensional reconstruction for pterygopalatine fossa infiltration via the greater palatine canal. *Clin Anat*. 2011;24:576–582.
9. Wormald P-J., Athanasiadis T., Rees G., Robinson S. An evaluation of effect of pterygopalatine fossa injection with local anesthetic and adrenalin in the control of nasal bleeding during endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol*. 2005;19:288–292.
10. Lepere A.J. Maxillary nerve block via the greater palatine canal: new look at an old technique. *Anesthesia & Pain Control in Dentistry*. 1993;2(4):195–197.
11. Felisati G., Arnone F., Lozza P., Leone M., Curone M., Bussone G. Sphenopalatine endoscopic ganglion block: a revision of a traditional technique for cluster headache. *Laryngoscope*. 2006;116:1447–1450.
12. Lee W.C., Kapur T.R., Ramsden W.N. Local and regional anesthesia for functional endoscopic sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 199;106:767–769.
13. Malamed S. *Handbook of Local Anesthesia*. Mosby: Elsevier, 2019:466.

14. Wong J.D., Sved A.M. Maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal: a modified technique and case reports. *Dent J.* 1991;36:15–21.
15. Mercuri L.G. Intraoral second division nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1979;47(2):109–113.
16. Westmoreland E.E., Blanton P.L. An analysis of the variations in position of the greater palatine foramen in the adult human skull. *Anat Rec.* 1982;204(4):383–388.
17. Langenegger J.J., Lownie J.F., Cleaton-Jones P.E. The relationship of the greater palatine foramen to the molar teeth and pterygoid hamulus in human skulls. *J Dent.* 1983;11:249–256.
18. Wang T.M., Kuo K.J., Shih C. Assessment of the relative locations of the greater palatine foramen in adult Chinese skulls. *Acta Anat (Basel).* 1988;132:182–186.
19. Sved A.M., Wong J.D., Donkor P., Horan J., Rix L., Curtin J., Vickers R. Complications associated with maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal. *Aust Dent J.* 1992;37(5):340–345.
20. Ajmani M.L. Anatomical variation in position of the greater palatine foramen in the adult human skull. *J Anat.* 1994;184:635–637.
21. Aterkar S., Rawal P. M., Kumar P. Position of greater palatine foramen in adults. *J Anat Soc India.* 1995;44:126–133.
22. Saralaya V., Nayak S.R. The relative position of the greater palatine foramen in dry Indian skulls. *Singapore Med J.* 2007;48(12):1143–1146.
23. Klosek S.K., Rungruang T. Anatomical study of the greater palatine artery and related structures of the palatal vault: considerations for palate as the subepithelial connective tissue graft donor site. *Surg Radiol Anat.* 2009;31(4):245–250.
24. Chrcanovic B.R., Custódio A.L. Anatomical variation in the position of the greater palatine foramen. *J Oral Sci.* 2010;52(1):109–1013.
25. Teixeira C.S., Souza V.R., Maques C.P. Topography of the greater palatine foramen in macerated skulls. *J Morphol Sci.* 2010;27:88–92.
26. Lopes P.T.C., Santos A.M.P.V., Pereira G.A.M. Morphometric analysis of the greater palatine foramen in dry Southern Brazilian adult skulls. *Int J Morphol.* 2011;29:420–423.
27. Kumar A., Sharma A., Singh P. Assessment of the relative location of greater palatine foramen in adult Indian skulls: consideration for maxillary nerve block. *Eur J Anat.* 2011;15:150–154.
28. Osunwoke E.A., Amah-Tariah F.S., Bob-Manuel I.F. A study of the palatine foramen in dry human skulls in southsouth Nigeria. *Scientia Africana.* 2011;10:98–101.
29. Piagkou M., Xanthos T., Anagnostopoulou S., Demesticha T. [et al.]. Anatomical variation and morphology in the position of the palatine foramina in adult human skulls from Greece. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012;40(7):206–210.
30. Kang S.H., Byun I.Y., Kim J.H., Park H.K., Kim M.K. Three-dimensional analysis of maxillary anatomic landmarks for greater palatine nerve block anesthesia. *J Craniofac Surg.* 2012;23(3):199–202.
31. Ikuta C.R., Cardoso C.L., Ferreira-Júnior O., Lauris J.R. [et al.]. Position of the greater palatine foramen: an anatomical study through cone beam computed tomography images. *Surg Radiol Anat.* 2013;35(9):837–842.
32. Sharma N.A., Garud R.S. Greater palatine foramen-key to successful hemimaxillary anaesthesia: a morphometric study and report of a rare aberration. *Singapore Med J.* 2013;54(3):152–159.
33. Jotania B., Patel S., Patel S., Patel P. [et al.]. Morphometric analysis of hard palate. *Int J Res Med.* 2013;2:72–75.
34. Renu C. The position of greater palatine foramen in the adult human skulls of North Indian origin. *J Surg Acad.* 2013;(3):54–57.
35. Tomaszewska I.M., Tomaszewski K.A., Kmiołek E.K., Pena I.Z. [et al.]. Anatomical landmarks for the localization of the greater palatine foramen—a study of 1200 head

- CTs, 150 dry skulls, systematic review of literature and meta-analysis. *J Anat.* 2014;225:419–435.
36. Hassanali J., Mwaniki D. Palatal analysis and osteology of the hard palate of the Kenyan African skulls. *Anat Rec.* 1984;209(2):273–280.
  37. Tsur O., Khyul'tseler M. *Plasticheskaya i esteticheskaya khirurgiya v parodontologii i implantologii = Plastic and aesthetic surgery in parodontology and implantology.* Moscow: Azbuka, 2014:847. (In Russ.)
  38. Yilmaz H.G., Boke F., Ayali A. Cone-beam computed tomography evaluation of the soft tissue thickness and greater palatine foramen location in the palate. *J Clin Periodontol.* 2015;42(5):458–461.
  39. Asha M., Kumar G.A., Anupama V.S., Jigna V.R., Diksha M. Cone Beam Computed Tomographic Analysis of Anatomical Variations of Greater Palatine Canal and Foramen in Relation to Gender in South Indian Population. *Oral Health Dent Manag.* 2015;14:384–390.
  40. Sarilita E., Soames R. Morphology of the hard palate: A study of dry skulls and review of the literature Rev Arg de. *Anat Clin.* 2015;7:34–43
  41. Gayvoronskiy I.V., Gayvoronskaya M.G., Semenova A.A. Comparative characteristics of the morphometric parameters of the palatal-alveolar complex in men and women with varying degrees of preservation of the upper dentition. *Vestnik Rossiyskoy Voennomeditsinskoy akademii = Bulletin of the Russian Military Medical Academy.* 2015;52(4):155–160. (In Russ.)
  42. Langer B., Calagna L.J. The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics Int. *J Periodontics Restorative Dent.* 1982;2(2):22–33.
  43. Koen E. *Atlas kosmeticheskoy i rekonstruktivnoy parodontologicheskoy khirurgii = Atlas of cosmetic and reconstructive periodontal surgery.* Saint Petersburg: Azbuka, 2004:514. (In Russ.)
  44. Cagimni P., Govsa F., Ozer M.A., Kazak Z. Computerized analysis of the greater palatine foramen to gain the palatine neurovascular bundle during palatal surgery. *Surg Radiol Anat.* 2017;39(2):177–184.
  45. Gibelli D., Borlando A., Dolci C., Pucciarelli V. [et al.]. Anatomical characteristics of greater palatine foramen: a novel point of view. *Surg Radiol Anat.* 2017;39(12):1359–1368.
  46. Felisati G., Arnone F., Lozza P., Leone M. [et al.]. Sphenopalatine endoscopic ganglion block: a revision of a traditional technique for cluster headache. *Laryngoscope.* 2006;116:1447–1450.
  47. Fu J-H., Hasso D.G., Yeh C-Y., Leong D.J. [et al.]. The accuracy of identifying the greater palatine neurovascular bundle: a cadaver study. *J Periodontol.* 2011;82:1000–1006.
  48. Lukina G.A. Individual-typological variability of the hard palate in relation to the shape of the face, head and body types of adults. *Morfologiya = Morphology.* 2009;136(4):97. (In Russ.)
  49. Danilevskiy N.F., Borisenko A.V. *Zabolevaniya parodonta = Parodontal disease.* Kiev: Zdorov'e, 2000:464.
  50. Grudyanov A.I., Erokhin A.I., Bezrukova I.V. The tactics of the operation to eliminate gum recession. *Parodontologiya = Parodontology.* 2002;(1):12–16. (In Russ.)
  51. Zhdanov E.V., Khvatov A.V., Korogodin I.V. Restoration of the dimensions of the alveolar ridge and the anatomy of soft tissues lost due to complicated tooth extraction. *Parodontologiya = Parodontology.* 2005;(4):70–74. (In Russ.)
  52. Tavelli L., Barootchi S., Ravidà A., Oh T.J., Wang H.L. What Is the Safety Zone for Palatal Soft Tissue Graft Harvesting Based on the Locations of the Greater Palatine Artery and Foramen? A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019;77(2):271–271.

**Информация об авторах / Information about the authors**

***Анастасия Владимировна Ефремова***  
старший преподаватель кафедры  
стоматологии, Медицинский институт,  
Пензенский государственный  
университет (Россия,  
г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: nastasya.efremova.87@list.ru

***Anastasiya V. Efremova***  
Senior lecturer of the sub-department  
of dentistry, Medical Institute,  
Penza State University  
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

***Олег Витальевич Калмин***  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий кафедрой анатомии  
человека, Медицинский институт,  
Пензенский государственный  
университет (Россия, г. Пенза,  
ул. Красная, 40)

E-mail: kalmin\_ov@pnzgu.ru

***Oleg V. Kalmin***  
Doctor of medical sciences, professor,  
head of the sub-department of human  
anatomy, Medical Institute, Penza  
State University (40 Krasnaya street,  
Penza, Russia)

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interests.**

**Поступила в редакцию / Received 26.12.2021**

**Поступила после рецензирования и доработки / Revised 29.01.2022**

**Принята к публикации / Accepted 19.02.2022**