

УДК 611.714:572.71/.757-071.3(045)
EDN: PGNFY
<https://doi.org/10.15275/ssmj2202248>

Оригинальная статья

ТИПОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТЕРЕОТОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОТВЕРСТИЙ НАРУЖНОГО ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА

О.Ю. Алешкина, Е.А. Анисимова, О.А. Фомкина, Т.С. Бикбаева, И.В. Степанов, И.А. Полкова, А.А. Зайченко, Ю.А. Гладили

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

TYPICAL VARIABILITY OF STEREOTOPOMETRIC PARAMETERS OF EXTERNAL SKULL BASE OPENINGS

O.Yu. Aleshkina, E.A. Anisimova, O.A. Fomkina, T.S. Bikbaeva, I.V. Stepanov, I.A. Polkovova, A.A. Zaichenko, Yu.A. Gladilin

V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia

Для цитирования: Алешкина О.Ю., Анисимова Е.А., Фомкина О.А., Бикбаева Т.С., Степанов И.В., Полкова И.А., Зайченко А.А., Гладили Ю.А. Типовая изменчивость стереотопометрических параметров отверстий наружного основания черепа. Саратовский научно-медицинский журнал. 2026; 22 (2): 248-254. EDN: PGNFY. <https://doi.org/10.15275/ssmj2202248>

Аннотация. Цель: выявить закономерности изменчивости пространственного расположения отверстий наружного основания черепа при разных формах его основания. **Материал и методы.** Материал исследования – паспортизированные черепа ($n=182$) взрослых людей (22–60 лет) из научной коллекции кафедры анатомии человека им. В.С. Сперанского Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского. Пространственное положение отверстий заднего отдела наружного основания черепа: большого отверстия (БО), яремного (ЯО), шилососцевидного отверстия (ШСО), наружного отверстия подъязычного канала (ПО) – изучено методом стереотопометрии с использованием прямоугольной декартовой системы координат. В качестве координатных плоскостей применялись сагиттальная, франкфуртская (горизонтальная) и фронтальная. Фиксация черепа и определение координат точек выполнялись с использованием краниостереобазиметра. **Результаты.** По сравнению с долихобазиллярными у мезобазиллярных черепов абсциссы ЯО, ШСО, ПО на 6,2–8,5% больше, у брахибазиллярных черепов абсциссы указанных отверстий (кроме переднего полюса ПО) увеличиваются еще на 6,3–9,5% ($p<0,05$). У долихобазиллярных черепов задние полюса БО и ЯО расположены соответственно на 30,7% ($p=0,028$) и 27,4% ($p=0,037$) дальше от фронтальной плоскости, чем у брахибазиллярных черепов. **Заключение.** При увеличении базиллярного указателя от долихо- к брахибазиллярной форме черепа увеличиваются абсциссы ЯО, ШСО, а также наружного ПО. Ординаты задних полюсов БО и ЯО уменьшаются от долихо- к брахибазиллярной форме.

Ключевые слова: базиллярный указатель, форма основания черепа, стереотопометрия

For citation: Aleshkina OYu, Anisimova EA, Fomkina OA, Bikbaeva TS, Stepanov IV, Polkovova IA, Zaichenko AA, Gladilin YuA. Typical variability of stereotopometric parameters of external skull base openings. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2026; 22 (2): 248-254. (In Russ.) EDN: PGNFY. <https://doi.org/10.15275/ssmj2202248>

Abstract. Objective: to identify the patterns of variability in the spatial location of the holes of the outer base of the skull with different forms of its base. **Material and methods.** Study material – certified skulls ($n=182$) of adults (22–60 years old) from the scientific collection of the Department of Human Anatomy n. a. V.S. Speransky V.I. Razumovsky Saratov State Medical University. The spatial position of the holes of the posterior part of the external base of the skull (foramen magnum (FM), jugular foramen (JF), stylomastoid foramen (SF), external foramen of the Hypoglossal canal (FH)) was studied by stereotometry using a rectangular Cartesian coordinate system. As coordinate planes were used: sagittal, Frankfurt (horizontal) and front. Skull fixation and point location were performed using a craniostereobasiometer. **Results.** Compared to dolichobasilar, in mesobasilar skulls, the abscissa of JF, SF, FH is 6.2–8.5% more, in brachybasilar skulls, the abscissa of these holes (except for the anterior pole, CR increase by another 6.3–9.5% ($p<0.05$)). In dolichobasilar skulls, the posterior poles of FM and JF are located 30.7% ($p=0.028$) and 27.4% ($p=0.037$), respectively, farther from the frontal plane than in brachybasilar skulls. **Conclusion.** With an increase in the basilar index from the dolicho- to brachybasilar shape of the skull, abscissas of the jugular, stylomastoid openings, as well as the external opening of the sublingual canal increase. The ordinates of the posterior poles of the large and jugular holes decrease from dolicho- to brachybasilar.

Keywords: basilar pointer, shape of the skull base, stereotopometry

Введение. Стереотопометрический метод исследования черепа, предложенный еще во второй половине XX в. D. Bunn и R. Turner, доработан и распространен в советской России профессором, заслуженным работником науки Валентином Сергеевичем Сперанским [1]. Метод, основанный на принципах аналитической геометрии, позволяет с высокой точностью определить пространственное расположение стандартных и нестандартных краниометрических точек (ориентиров) по отношению к координатным плоскостям и осям, что чрезвычайно важно для понимания конструктивных закономерностей черепа в целом, позволяет получить объективные метрические сведения о трехмерной организации анатомических структур черепа, без которых невозможно 3D-моделирование и картирование объектов. Моделирование помогает разработать оптимальные хирургические доступы и системы пространственного ориентирования в нейрохирургии и применяется в челюстно-лицевой хирургии, стоматологии и ортодонтии, оториноларингологии, антропологии, судебной медицине, при диагностике врожденных и приобретенных деформаций, последствий травм, интерпретации данных методов визуализации [2].

Расширение диагностических и технологических возможностей в современной нейрохирургии ставит новые задачи перед краниологами. Для реализации потребностей клинической краниологии необходимо создание региональных краниологических баз данных размерных характеристик анатомических структур черепа не только в зависимости от пола и возраста, но и их пространственной ориентации (стереотопометрии) в системе координатных плоскостей [3].

Данная работа является продуктом коллективного исследования научной краниологической коллекции сотрудниками кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России (далее – Саратовский ГМУ имени В.И. Разумовского) и приурочена к 100-летию со дня рождения основателя краниологического направления – профессора Валентина Сергеевича Сперанского.

Цель – выявить закономерности изменчивости пространственного расположения отверстий наружного основания черепа при разных формах его основания.

Материал и методы. Определение координат отверстий наружного основания черепа проводили на 182 черепах из научной краниологической коллекции кафедры (начало формирования собрания краниумов – с 1909 г.) с известным возрастом и полом взрослых людей (22–60 лет) с использованием сконструированного прибора – краниостереобазиометра [4]. По базиллярному указателю (процентное отношение ширины основания черепа – расстояние между двумя аурионами, *aurion* – *au*, к его длине – расстояние от назиона, *nasion* – *n*, до опиостиона, *opistion* – *o*) методом сигмальных отклонений (отклонение от среднего арифметического значения указателя в обе стороны на величину стандартного отклонения) выделены 3 формы основания черепа: ДБ – долихобазиллярная

($<M-SD$, узкое длинное основание) при базиллярном указателе менее 89,0% ($n=34$; 18,7%); МБ – мезобазиллярная ($M \pm SD$, среднее основание) при указателе от 89,0 до 98,0% ($n=118$; 64,8%) и ББ – брахибазиллярная форма ($>M+SD$, короткое широкое основание) при индексе более 98,0% ($n=30$; 16,5%).

Расположение отверстий наружного основания черепа изучали в системе прямоугольных декартовых координат с применением стереотопометрического метода [1, 5]. Срединную сагиттальную плоскость (СП) проводили через стандартные краниометрические точки: назион, *nasion* – *n*, базион, *basion* – *ba*, инион, *inion* – *i*; франкфуртскую (ФФП) (ушно-глазничная горизонталь) – через оба пориона, *porion* – *po* (верхний край наружного слухового прохода) и нижний край левой глазницы; фронтальную (ФП) – через оба пориона, ориентированную перпендикулярно к СП и ФФП. При пересечении плоскостей формируются оси: сагиттальная ось при пересечении СП и ФФП (ось абсцисс – *X*), фронтальная – ФП и ФФП (ось ординат – *Y*), франкфуртская – СП и ФФП (ось аппликат – *Z*). Положительными считаются координаты объекта, если он расположен справа от СП, кпереди от ФП и кверху от ФФП, отрицательными – слева от СП, кзади от ФП и книзу от ФФП.

Выбор анатомических структур заднего отдела наружного основания черепа, расположенного позади от условной линии, проходящей через передний край большого отверстия (БО) и вершины сосцевидных отростков, обусловлен тем, что по отношению к ФП все эти образования чаще имеют отрицательные ординаты, тогда как отверстия переднего отдела ориентированы кпереди, кзади от данной плоскости или на ней.

Определяли координаты переднего (*ba*) и заднего (*o*) полюсов БО, *foramen magnum*; переднего и заднего полюсов яремного отверстия (ЯО), *foramen jugulare*; медиального края шилососцевидного отверстия (ШСО), *foramen stylomastoideum*; переднего и заднего полюсов наружного отверстия (ПО) канала подъязычного нерва, *canalis nervi hypoglossi*.

Статистический анализ проведен на платформе программы Statistica 11.0 (StatSoft, США). Распределение признаков в вариационных рядах подтверждали по критерию Шапиро – Уилка, распределение соответствовало нормальному ($p>0,05$). В связи с этим для обработки данных использовали параметрические методы: определяли среднее арифметическое значение (*M*) и его ошибку (*m*). Значимость различий оценивали по *t*-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты. В связи с незначительной диссимметрией правосторонней направленности ($p>0,05$), расстояния краниометрических точек заднего отдела наружного основания черепа до координатных плоскостей при различных формах основания черепа определяли без учета билатеральности (таблица).

На наружном основании черепа БО ориентировано таким образом, что его передний и задний полюсы имеют нулевые абсциссы, т.е. располагаются в срединной СП. Ординаты переднего и заднего полюсов БО уменьшаются при увеличении базиллярного указателя. При долихобазиллярной форме передний полюс удален от ФП на расстояние $-5,2 \pm 0,5$ мм, при мезо- и брахибазиллярной

Изменчивость положения отверстий наружного основания черепа по отношению к координатным плоскостям при разных формах основания черепа ($M \pm m$), мм

Ось	Параметр	Форма основания черепа			P_1	P_2	P_3
		ДБ	МБ	ББ	ДБ-МБ	МБ-ББ	ДБ-ББ
X	ПП БО	0			–		
	ЗП БО						
	ПП ЯО	22,7±0,5	24,1±0,3	24,4±0,6	0,038	>0,05	0,040
	ЗП ЯО	36,7±0,9	39,2±0,3	39,4±0,8	0,039		0,041
	МК ШСО	40,1±1,2	43,5±0,4	43,9±0,6	0,037		0,035
	ПП ПО	18,4±0,4	19,3±0,2	19,1±0,4	0,048		>0,05
	ЗП ПО	22,2±0,5	23,8±0,3	23,6±0,4	0,047		0,048
Y	ПП БО	-5,2±0,5	-4,6±0,8	-4,1±0,7	>0,05	>0,05	>0,05
	ЗП БО	-45,1±0,9	-37,6±0,9	-34,5±0,7	0,031	0,039	0,028
	ЗП ЯО	-6,5±0,4	-6,1±0,3	-5,1±0,4	>0,05		0,037
	МК ШСО	-7,1±0,4	-7,3±0,2	-7,0±0,4		>0,05	>0,05
	ЗП ПО	-5,3±0,5	-6,1±0,3	-5,6±0,6			
Z	ПП БО	-18,2±0,5	-22,4±0,7	-16,9±0,7	0,036	0,034	>0,05
	ЗП БО	-25,6±0,5	-27,3±0,5	-24,2±0,5	0,041	>0,05	0,046
	ПП ЯО	-7,0±1,0	-7,5±0,5	-6,1±0,7		>0,05	
	ЗП ЯО	-17,2±0,9	-18,4±0,4	-16,7±0,6		0,048	
	МК ШСО	-13,4±0,6	-14,4±0,3	-13,9±0,5	>0,05	>0,05	>0,05
	ПП ПО	-12,8±1,0	-13,1±0,4	-10,8±0,8		0,047	
	ЗП ПО	-15,6±1,0	-16,8±0,9	-14,8±1,1		>0,05	

Примечание. Представлены правые ориентиры изученных отверстий, где ПП БО – передний полюс большого отверстия; ЗП БО – задний полюс большого отверстия; ПП ЯО – передний полюс яремного отверстия; ЗП ЯО – задний полюс яремного отверстия; МК ШСО – медиальный край шиловосцеvidного отверстия; ПП ПО – передний полюс наружного отверстия канала подъязычного нерва; ЗП ПО – задний полюс наружного отверстия канала подъязычного нерва.

формах данный полюс лежит ближе к этой плоскости ($-4,6 \pm 0,8$ мм и $-4,1 \pm 0,7$ мм соответственно), однако различия не достигают уровня статистической значимости ($p > 0,05$). Задний полюс БО при долихобазиллярной форме черепа занимает наибольшее расстояние от ФП: $-45,1 \pm 0,9$ мм, тогда как при мезобазиллярной форме он лежит ближе на 7,5 мм ($-37,6 \pm 0,9$ мм; $p = 0,031$) и 10,6 мм ($-34,5 \pm 0,9$ мм; $p = 0,039$) – при брахибазиллярной форме. Расстояние между передними и задними полюсами БО относительно друг друга наибольшее при долихобазиллярной форме черепа и в среднем составляет $39,9 \pm 1,2$ мм, наименьшее при брахибазиллярной форме – $30,4 \pm 1,1$ мм.

Передний и задний полюса БО имеют отрицательные аппликаты, поэтому плоскость БО располагается ниже ФФП, причем задний полюс располагается ниже по сравнению с передним, т.е. плоскость БО образует с ФФП угол, открытый кзади, который выражен больше на мезо- и долихобазиллярных черепах по сравнению с брахибазиллярным.

Расстояния от ФФП до переднего и заднего полюсов БО при мезобазиллярной форме черепа максимальны и составляют соответственно $-22,4 \pm 0,7$ мм и $-27,3 \pm 0,5$ мм ($p = 0,025$). При долихобазиллярной форме эти расстояния уменьшаются до $-18,2 \pm 0,5$ мм ($p = 0,036$) и $-25,6 \pm 0,5$ мм ($p = 0,041$) по сравнению с предыдущей формой соответственно; наименьшее расстояние до ФФП занимают полюса при брахибазиллярной форме ($-16,9 \pm 0,7$ и $-24,2 \pm 0,5$ мм).

По мере увеличения базиллярного указателя (от долихо- к брахибазиллярной форме) передний полюс ЯО удаляется на $22,7 \pm 0,5$ мм при долихобазиллярной

форме, на $24,1 \pm 0,3$ мм при мезобазиллярной форме и на $24,4 \pm 0,6$ мм – при брахибазиллярной форме. Задний полюс ЯО ближе всего к СП расположен при долихобазиллярной форме (на расстоянии $36,7 \pm 0,9$ мм), при мезобазиллярной форме он лежит на расстоянии $39,2 \pm 0,3$ мм ($p = 0,039$), при брахибазиллярной форме – на расстоянии $39,4 \pm 0,8$ мм. На мезо- и брахибазиллярных черепах абсциссы переднего и заднего полюсов ЯО имеют одинаковые средние величины и статистически значимо преобладают над абсциссами долихобазиллярных черепов ($p < 0,05$). Передний полюс ЯО располагается значительно ближе к оси абсцисс, чем его задний полюс на долихобазиллярных черепах по сравнению с мезо- и брахибазиллярными черепами. Передний полюс ЯО при долихобазиллярной форме черепа располагается на 1,7 мм ближе к оси абсцисс, чем его задний полюс по сравнению с брахибазиллярными черепами, у которых эта разница между полюсами составляет 2,7 мм ($p < 0,05$). Передний полюс ЯО в 67,7% случаев располагается позади от фронтальной оси ($M = -5,2 \pm 0,4$ мм), в 24,1 % – впереди от нее ($M = 2,3 \pm 0,3$ мм) и в 8,2% на оси ординат. Задний полюс ЯО, по нашим данным, всегда находится позади фронтальной оси. Ординаты заднего полюса ЯО при увеличении базиллярного указателя, напротив, уменьшаются от $-6,5 \pm 0,4$ мм при долихобазиллярной форме и $-6,1 \pm 0,3$ мм – при мезобазиллярной до $-5,1 \pm 0,4$ мм – при брахибазиллярной форме. При увеличении ширины основания черепа задний полюс ЯО приближается к ФП, имея максимальное значение на черепах долихобазиллярной формы, минимальное – брахибазиллярной формы. При этом разница между средними величинами крайних форм составляет 1,4 мм ($p = 0,037$).

По отношению к ФФП передний и задний полюса ЯО всегда лежат ниже франкфуртской горизонтали. Средние значения аппликаты переднего полюса ЯО на долихо- и мезобазиллярных черепах ($-7,0 \pm 0,4$ мм и $-7,5 \pm 0,5$ мм соответственно) несколько уменьшаются при брахибазиллярной форме ($-6,1 \pm 0,7$ мм), однако описанные изменения положения статистически незначимы. При мезобазиллярной форме задний полюс ЯО располагается книзу от нее на $-18,4 \pm 0,4$ мм, при уменьшении и увеличении базилярного указателя аппликаты незначительно уменьшаются до $-17,2 \pm 0,9$ мм при долихобазиллярной форме ($p > 0,05$) и до $-16,7 \pm 0,6$ мм при брахибазиллярной форме ($p = 0,048$).

Медиальный край ШСО имеет наибольшие абсциссы по сравнению с другими изучаемыми отверстиями. При долихобазиллярной форме отверстие находится на расстоянии $40,1 \pm 1,2$ мм от СП, при мезобазиллярной – на $43,5 \pm 0,4$ мм, при брахибазиллярной – на $43,9 \pm 0,6$ мм, т.е. при увеличении базилярного указателя отверстие удаляется от СП на $3,6$ – $3,8$ мм ($p < 0,05$).

При увеличении базилярного указателя расстояние от ФП до ШСО у краниотипов имеют одинаковые средние значения: при долихобазиллярной форме черепа ординаты составляют $-7,1 \pm 0,4$ мм, при мезобазиллярной – $-7,3 \pm 0,2$ мм и брахибазиллярной – $-7,0 \pm 0,4$ мм ($p > 0,05$).

По отношению к ФФП ШСО располагается на $-13,4 \pm 0,6$ мм при долихобазиллярной форме, при мезобазиллярной форме аппликаты увеличиваются на $1,0$ мм ($-14,4 \pm 0,3$ мм; $p > 0,05$), тогда как при брахибазиллярной форме несколько уменьшаются ($-13,9 \pm 0,5$ мм; $p > 0,05$), соответствуя расстоянию при долихобазиллярной форме.

Передний полюс ПО при долихобазиллярной форме находится на расстоянии $18,4 \pm 0,4$ мм от СП, которое увеличивается на $0,9$ мм при мезобазиллярной форме ($19,3 \pm 0,2$ мм; $p = 0,048$) и на $0,6$ мм при брахибазиллярной форме ($19,1 \pm 0,4$ мм; $p > 0,05$), что соответствует увеличению базилярного указателя. Задний полюс ПО лежит дальше от СП по сравнению с передним полюсом – на

расстоянии $22,2 \pm 0,5$ мм при долихобазиллярной форме и занимает более удаленное положение при мезобазиллярной ($23,8 \pm 0,3$ мм; $p = 0,047$) и брахибазиллярной форме ($23,6 \pm 0,4$ мм; $p = 0,048$). Расстояние между передним и задним полюсами ПО при долихобазиллярной форме черепа в среднем составляет $3,8 \pm 0,7$ мм, тогда как при брахибазиллярной формы полюса удалены друг от друга в среднем на $4,5 \pm 0,5$ мм ($p = 0,035$).

Передний полюс ПО может располагаться впереди, позади от оси ординат или на уровне этой оси. Чаще всего этот полюс лежит позади фронтальной оси, частота такой локализации отверстия составляет $71,1\%$ случаев ($M = -4,1 \pm 0,5$ мм), в $9,8\%$ он расположен впереди от нее ($M = 2,4 \pm 0,3$ мм) и в $13,1\%$ передний полюс лежит на оси ординат.

Задний полюс ПО всегда располагается позади ФП на расстоянии $-6,1 \pm 0,3$ мм при мезобазиллярной форме черепа, $-5,3 \pm 0,5$ мм – при долихобазиллярной и $-5,6 \pm 0,3$ мм – при брахибазиллярной формах ($p > 0,05$).

По отношению к ФФП передний и задний полюса ПО всегда лежат ниже франкфуртской горизонтали. Наиболее высокое положение относительно ФФП занимают передний и задний полюса ПО при брахибазиллярной форме ($-10,8 \pm 0,8$ мм; $-14,8 \pm 1,1$ мм соответственно), несколько ниже лежат полюса при долихобазиллярной форме ($-12,8 \pm 1,0$ мм; $-15,6 \pm 1,0$ мм соответственно) и наиболее удалены от данной оси они при мезобазиллярной форме черепа ($-13,1 \pm 0,4$ мм; $-16,8 \pm 0,9$ мм соответственно). Однако у каждого краниотипа передний и задний полюса ПО имеют не только различное проекционное расстояние до ФФП, но и между собой: при долихобазиллярной форме оно в среднем составляет $2,8 \pm 0,03$ мм, при мезобазиллярной – $3,7 \pm 0,04$ мм и наибольшее расстояние между полюсами при брахибазиллярной форме черепа – $4,5 \pm 0,05$ ($p < 0,05$).

Положение отверстий заднего отдела наружного основания черепа в зависимости от формы основания черепа представлено на рис. 1–3.

3М Диаграмма рассеяния для Z и X и Y

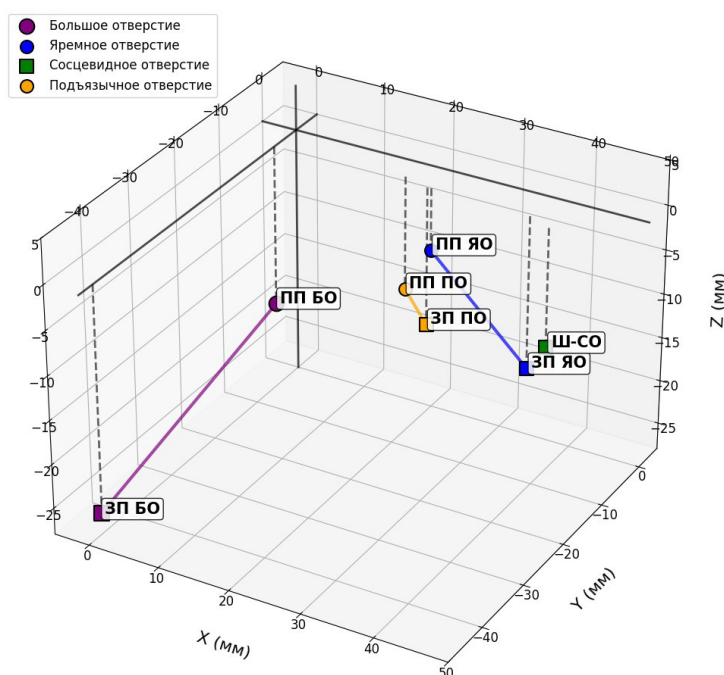


Рис. 1. Отношение отверстий заднего отдела наружного основания черепа при долихобазиллярной форме черепа

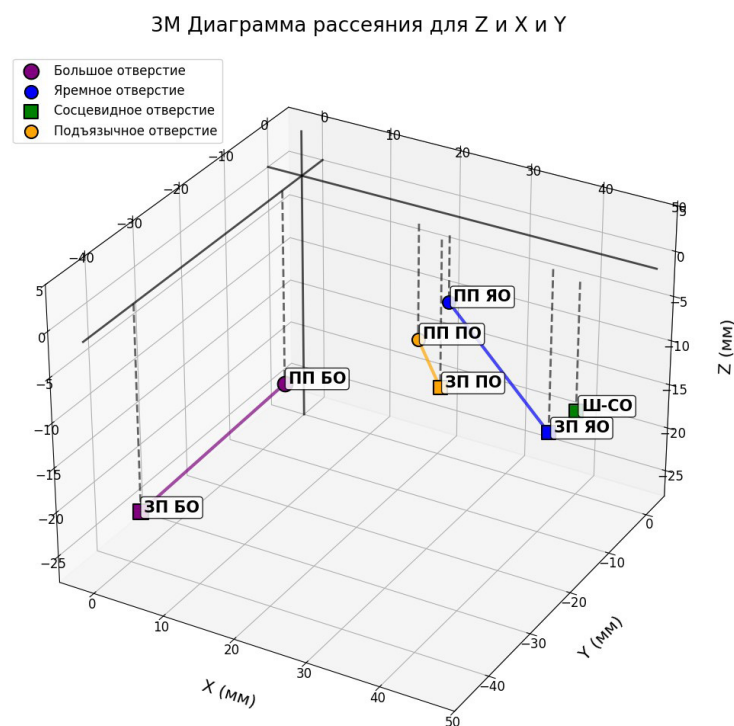


Рис. 2. Отношение отверстий заднего отдела наружного основания черепа при мезобазиллярной форме черепа

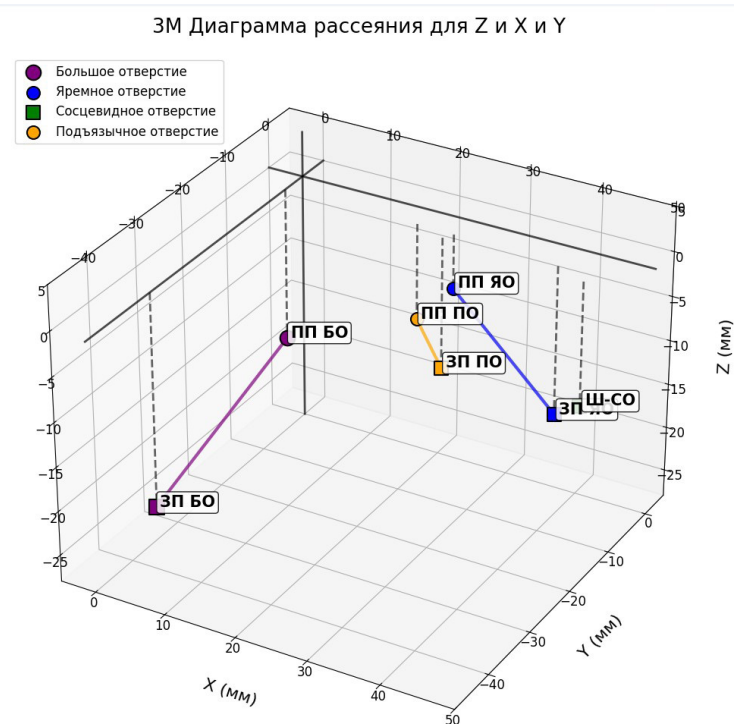


Рис. 3. Отношение отверстий заднего отдела наружного основания черепа при брахибазиллярной форме черепа

Обсуждение. Краниология является самым главным и наиболее разработанным научным направлением кафедры анатомии человека имени В.С. Сперанского Саратовского ГМУ имени В.И. Разумовского, в соответствии с которым написано большое количество фундаментальных работ, в том числе многочисленные диссертационные исследования

и монографии [4–7]. Изменение положения отверстий наружного основания черепа относительно горизонтальной плоскости связано с вращением черепа в онтогенезе вокруг фронтальной вестибулярной оси таким образом, что его задний по отношению к этой оси отдел опускается, а передний отдел соответственно перемещается вверх [8].

В ходе настоящего исследования с учетом значения базиллярного указателя, т.е. формы основания черепа, выявлены закономерности изменчивости координат отверстий его заднего отдела. Так, при увеличении базиллярного указателя черепа (от долихо- к брахибазиллярной форме) наиболее близкое положение относительно оси абсцисс занимают передний и задний полюса ПО, несколько дальше от нее лежат полюса ЯО и наиболее удалены от СП медиальный край ШСО. На черепах долихобазиллярной формы расстояние от задних полюсов БО и ЯО до фронтальной оси больше, чем у мезо- и брахибазиллярной форм. Однако изменчивость ординат переднего полюса БО, заднего полюса ПО и медиального края ШСО не зависит от формы основания черепа. Определено различие аппликат полюсов изученных отверстий на черепах с разной формой его основания. Так, на брахибазиллярных черепах они находятся ближе к франкфуртской оси, а на мезобазиллярных имеют самое низкое расположение (за исключением заднего полюса БО), хотя разница статистически значима только в отношении переднего полюса БО, задних полюсов ЯО и ПО. На долихобазиллярных черепах наиболее удален от франкфуртской оси задний полюс БО. Схожие закономерности выявлены в работах О.Ю. Алешкиной и соавт. и Е.А. Анисимовой и соавт. [9–18] для других объектов наружного основания черепа: наружного отверстия сонного канала, внутреннего ПО и мыщелкового канала.

Выводы:

Форма основания черепа, соответствующая величине базиллярного указателя, детерминирует изменчивость пространственного положения отверстий наружного основания черепа.

При увеличении базиллярного указателя от долихо- к брахибазиллярной форме черепа увеличиваются абсциссы ЯО, ШСО, а также наружного ПО.

Ординаты задних полюсов БО и ЯО уменьшаются от долихо- к брахибазиллярной форме.

Расстояние от переднего полюса БО, медиального края ШСО и заднего полюса наружного ПО до ФП не зависят от формы основания черепа.

Изученные отверстия наружного основания черепа лежат ниже ФП. При мезобазиллярной форме черепа максимальные значения аппликат имеют передние полюса большого отверстия, наружное ПО и оба полюса ЯО; при долихобазиллярной – задний полюс БО.

Вклад авторов: все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов не заявляется.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

References (Список источников)

1. Speransky VS. Stereotopometry as a method for studying spatial relationships in the skull. *Proceedings of the Saratov Medical Institute*. 1971;75(32):5-20. (In Russ.) Сперанский В.С. Стереотопометрия как метод изучения пространственных отношений в черепе. *Труды Сарат. мед. ин-та*. 1971;75(32):5-20.
2. Gibelli D, Cellina M, Gibelli S, et al. Relationship between sphenoid sinus volume and accessory septations: A 3D assessment of risky anatomical variants for endoscopic surgery. *Anat Rec (Hoboken)*. 2020;303(5):1300-4. DOI:10.1002/ar.24245
3. Gaivoronsky IV, Shcherbuk YuA, Shcherbuk AYU, Gaivoronsky AI. Anatomical basis for minimally invasive intracranial neurovideoendoscopic interventions. *Medicine XXI century*. 2006;3:61-6. (In Russ.) Гайворонский И.В., Щербук Ю.А., Щербук А.Ю., Гайворонский А.И. Анатомическое обоснование

малоинвазивных внутричерепных нейровидеоэндоскопических вмешательств. *Медицина XXI век*. 2006;3:61-6. EDN:QNWWYH

4. Aleshkina OYu. Morphology and topometry of the openings of the external base of the skull in relation to sex, age and shape of the base. PhD abstract. Kharkov, 1991; 20 p. (In Russ.) Алешкина О.Ю. Морфология и топометрия отверстий наружного основания черепа в связи с полом, возрастом и формой основания: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Харьков, 1991; 20 с.

5. Speransky VS. *Fundamentals of medical craniology*. Moscow: Medicine, 1988; 284 p. (In Russ.) Сперанский В.С. Основы медицинской краниологии. М.: Медицина, 1988; 284 с.

6. Speransky VS, Zaichenko AI. Shape and design of the skull. Moscow: Medicine, 1980; 280 p. (In Russ.) Сперанский В.С., Зайченко А.И. Форма и конструкция черепа. М.: Медицина, 1980; 280 с.

7. Anisimova EA. Morphology and topometry of the structures of the occipitovertebral region. PhD abstract. Volgograd, 1996; 20 p. (In Russ.) Анисимова Е.А. Морфология и топометрия структур затылочно-позвоночной области: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 1996; 20 с.

8. Delattre A, Fenart R. Note sur l'étude du crane, en projection vestibulaire horizontales et frontales. *Bull Mem Soc Anthropol*. 1962;3:439-43.

9. Zaychenko AA, Aleshkina OYu, Nikolenko VN, et al. Morphology of the human cranial skull from the standpoint of phylo- and ontogenesis. *Morphology*. 2002;121(2-3):55-6. (In Russ.) Зайченко А.А., Алешкина О.Ю., Николенько В.Н. и др. Морфология мозгового черепа человека с позиций филогенеза. *Морфология*. 2002;121(2-3):55-6. EDN:QDQLOT

10. Zaychenko AA, Anisimova EA. Determination of the type of structural stability of the human cranium. *Forensic Medical Examination*. 1998;41(1):8-10. (In Russ.) Зайченко А.А., Анисимова Е.А. Определение типа конструкционной устойчивости мозгового черепа человека. *Судебно-медицинская экспертиза*. 1998;41(1):8-10.

11. Anisimov DI, Anisimova EA, Selivanov ES. The conjugacy of morphometric parameters of foramina major has the shape of the skull base. In: *Collection of scientific papers. Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of the Saratov Medical University named after V.I. Razumovsky, Ministry of Health of the Russian Federation*. Ed. by MD, Professor I.A. Norkin. Saratov: NIITON SSMU, 2017; p. 18-22. (In Russ.) Анисимов Д.И., Анисимова Е.А., Селиванов Е.С. Сопряженность морфотопометрических параметров большого отверстия с формой основания черепа. В кн.: *Сборник научных трудов. Научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского Минздрава России*; под ред. д.м.н., проф. И.А. Норкина. Саратов: НИИТОН СГМУ, 2017; с. 18-22.

12. Aleshkina OYu, Speransky VS, Muzurova LV, et al. Variability of the angle of curvature of the skull base and orientation of the plane of the foramen magnum. *Russian Morphological Journal*. 1999;(1-2):140. (In Russ.) Алешкина О.Ю., Сперанский В.С., Музурова Л.В. и др. Изменчивость угла изгиба основания черепа и ориентации плоскости большого отверстия. *Российские морфологические ведомости*. 1999;(1-2):140. EDN:CVENUE

13. Anisimova EA, Ostrovsky VV., Chomartov AYU. Dependence of the shape and size of the bone structures of the occipital-atlantoaxial region on the shape of the skull base. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2009;(1):285. (In Russ.) Анисимова Е.А., Островский В.В., Чомартов А.Ю. Зависимость формы и размеров костных структур затылочно-атлanto-аксиальной области от формы основания черепа. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2009;(1):285.

14. Aleshkina OYu. Extreme types of skull base shape. *Morphological statements*. 2003;(1-2):8-9. (In Russ.) Алешкина О.Ю. Крайние типы формы основания черепа. *Морфологические ведомости*. 2003;(1-2):8-9.

15. Aleshkina OYu, Aleshkina IA. Sexual dimorphism of the combination of facial skull and skull base shapes. *Morphology*. 2004;126(4):7-8. (In Russ.) Алешкина О.Ю., Алешкина И.А. Половой диморфизм сочетания форм лицевого черепа и основания черепа. *Морфология*. 2004;126(4):7-8.

16. Speransky VS, Zaychenko AA, Aleshkina OYu, Anisimova EA. Stereotopometry of the trabecular and parachordal

regions of the human cranium. Morphology. 1997;112(5):81-2. (In Russ.) Сперанский В.С., Зайченко А.А., Алешкина О.Ю., Анисимова Е.А. Стереометрия трабекулярного и паракордального отделов мозгового черепа человека. Морфология. 1997;112(5):81-2.

17. Aleshkina OYu, Polkovova IA, Bikbaeva TS. Age and gender variability of the dimensional characteristics of the openings of the external base of the skull. Morphology. 2018;153(3):15-6. (In Russ.) Алешкина О.Ю., Полкова И.А., Бикбаева Т.С.

Возрастная и половая изменчивость размерных характеристик отверстий наружного основания черепа. Морфология. 2018;153(3):15-6. EDN:UZFRZC

18. Aleshkina OYu, Speransky VS. The shape of the skull base and its relationship with the shape of the vault. Archives of Anatomy, Histology and Embryology. 1989;96(5):32-4. (In Russ.) Алешкина О.Ю., Сперанский В.С. Форма основания черепа и ее соотношение с формой свода. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1989;96(5):32-4. EDN:CHYXGO

Статья поступила в редакцию 19.09.2025; одобрена после рецензирования 02.02.2026; принята к публикации 27.05.2026. The article was submitted 19.09.2025; approved after reviewing 02.02.2026; accepted for publication 27.05.2026.

Информация об авторах:

Ольга Юрьевна Алешкина – заведующая кафедрой анатомии человека им. В.С. Сперанского, профессор, доктор медицинских наук, aleshkina_ou@mail.ru, ORCID 0000-0003-2151-1208; **Елена Анатольевна Анисимова** – профессор кафедры анатомии человека им. В.С. Сперанского, профессор, доктор медицинских наук, eaan@mail.ru, ORCID 0000-0002-9964-0985; **Ольга Александровна Фомкина** – доцент кафедры анатомии человека им. В.С. Сперанского, доцент, доктор медицинских наук, oafomkina@mail.ru, ORCID 0000-0002-1516-0504; **Татьяна Сергеевна Бикбаева** – доцент кафедры анатомии человека им. В.С. Сперанского, доцент, кандидат медицинских наук, bikbaeva_ts@mail.ru, ORCID 0000-0002-7779-0317; **Иван Вячеславович Степанов** – студент III курса Института клинической медицины, vanysha_stepanov@mail.ru, ORCID 0009-0005-4084-9900; **Ирина Александровна Полковова** – доцент кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф, кандидат медицинских наук, polk_ja@mail.ru, ORCID 0000-0002-2985-7302; **Александр Анатольевич Зайченко** – профессор кафедры анатомии человека им. В.С. Сперанского, профессор, доктор медицинских наук, zaichenko1958@mail.ru, ORCID 0000-0003-3683-6507; **Юрий Александрович Гладиллин** – профессор кафедры анатомии человека им. В.С. Сперанского, доцент, доктор медицинских наук, GladilinUA@mail.ru, ORCID 0000-0003-2623-561X.

Information about the authors:

Olga Yu. Aleshkina – Head of the Department of Human Anatomy n.a. V.S. Speransky, Professor, DSc, aleshkina_ou@mail.ru, ORCID 0000-0003-2151-1208; **Elena A. Anisimova** – Professor of the Department of Human Anatomy n. a. V.S. Speransky, Professor, DSc, eaan@mail.ru, ORCID 0000-0002-9964-0985; **Olga A. Fomkina** – Assistant Professor of the Department of Human Anatomy n. a. V.S. Speransky, Associate Professor, DSc, oafomkina@mail.ru, ORCID 0000-0002-1516-0504; **Tatiana S. Bikbaeva** – Assistant Professor of the Department of Human Anatomy n. a. V.S. Speransky, Associate Professor, PhD, bikbaeva_ts@mail.ru, ORCID 0000-0002-7779-0317; **Ivan V. Stepanov** – Third-Year Student at the Institute of Clinical Medicine, vanysha_stepanov@mail.ru, ORCID 0009-0005-4084-9900; **Irina A. Polkovova** – Assistant Professor of the Department of Mobilization Training of Healthcare and Disaster Medicine, Associate Professor, PhD, polk_ja@mail.ru, ORCID 0000-0002-2985-7302; **Alexander A. Zaichenko** – Professor of the Department of Human Anatomy n. a. V.S. Speransky, Professor, DSc, zaichenko1958@mail.ru, ORCID 0000-0003-3683-6507; **Yuriy A. Gladilin** – Professor of Department of Human Anatomy, Associate Professor, DSc, GladilinUA@mail.ru, ORCID 0000-0003-2623-561X.

УДК [611.216:611.714]-073.756.8
EDN: POIHU
<https://doi.org/10.15275/ssmj2202254>

Оригинальная статья

АНАТОМО-МЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ У МУЖЧИН ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЧЕРЕПА ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Т.А. Гридина, С.Н. Деревцова, А.А. Романенко

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия

ANATOMICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE MAXILLARY SINUSES IN MEN WITH DIFFERENT SKULL TYPES ACCORDING TO CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY DATA

T.A. Gridina, S.N. Derevtsova, A.A. Romanenko

Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

Для цитирования: **Гридина Т.А., Деревцова С.Н., Романенко А.А.** Анатомо-метрические показатели верхнечелюстных пазух носа по черепному индексу на основе конусно-лучевой компьютерной томографии. Саратовский научно-медицинский журнал. 2026; 22 (2): 254-259. EDN: POIHU. <https://doi.org/10.15275/ssmj2202254>

Аннотация. Цель: выявить возрастную изменчивость анатомо-метрических параметров верхнечелюстных пазух (глубины, ширины и высоты) у мужчин и определить особенности характера этой изменчивости в различных типах черепа. **Материал и методы.** Проанализированы конусно-лучевые компьютерные томограммы 279 здоровых мужчин в возрасте 22–74 лет. Для оценки возрастной морфологической изменчивости обследуемые распределены на 3 группы: 22–35, 36–60 и 61–74 года. Типы черепа определяли по величине черепного указателя: долихокранный ($\leq 74,9$), мезокранный (75,0–79,9) и брахикранный ($\geq 80,0$). В стандартных плоскостях измеряли максимальную ширину, высоту и глубину правой и левой верхнечелюстных пазух. **Результаты.** У мужчин с брахикранным типом черепа во всех возрастных группах выявлены наибольшие значения ширины и высоты верхнечелюстных пазух ($p < 0,001$). Минимальные поперечные размеры характерны для мужчин пожилого возраста с долихо- и мезокранными типами черепа ($p < 0,001$). У брахикранов зрелого и пожилого возрастов