

УДК 611.714.3

*О.Ю. Вовк, А.А. Шмаргалев, В.Б. Икрамов, К.Д. Ткаченко,  
Ю.В. Богуславский, О.В. Редякина*

*ГЗ «Луганский государственный медицинский университет»*

## ТОПОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛОЙНОГО СТРОЕНИЯ ЧЕШУИ ЗАТЫЛОЧНОЙ КОСТИ

Приведена детальная морфометрическая характеристика изменчивости толщины чешуи затылочной кости и ее структурных слоев с учетом рельефной топографии. Полученные данные могут быть использованы в нейрохирургической практике для более точного выбора места фиксации металлических конструкций при окципитоцервикальном остеосинтезе.

**Ключевые слова:** затылочная кость, краниотопография, череп, диплоэ.

Понимание особенностей строения и структурной архитектоники костей свода черепа дополняет представление о его конструктивных и биомеханических свойствах в сочетании с формообразующими закономерностями [1–4]. В нейрохирургической практике часто выполняются доступы к задней черепной ямке и основанию черепа, закрытие костных дефектов, окципитоцервикальный синтез с закреплением на указанной кости металлических конструкций [5–8]. Перспективными являются исследования изменчивости структурных слоев плоских костей для задач популяционной, эволюционной, возрастной и гендерной антропологии [9, 10]. Дальнейшее развитие нейрохирургии, краниопластики и судебной медицины требует новых, уточненных морфологических данных черепа и его отдельных костей [11–13]. В связи с этим нужна современная детализация особенностей послойного строения затылочной кости для обоснования новых индивидуальных подходов в реконструктивной нейрохирургии, нейродианностике, медицинской экспертизе и т. п.

Целью исследования было определение морфометрических особенностей послойного строения чешуи затылочной кости.

**Материал и методы.** Исследование проведено на 100 мацерированных черепах людей зрелого возраста (61 мужчина и 39 женщин) из коллекции кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии, а также на изолированных препаратах затылочной кости.

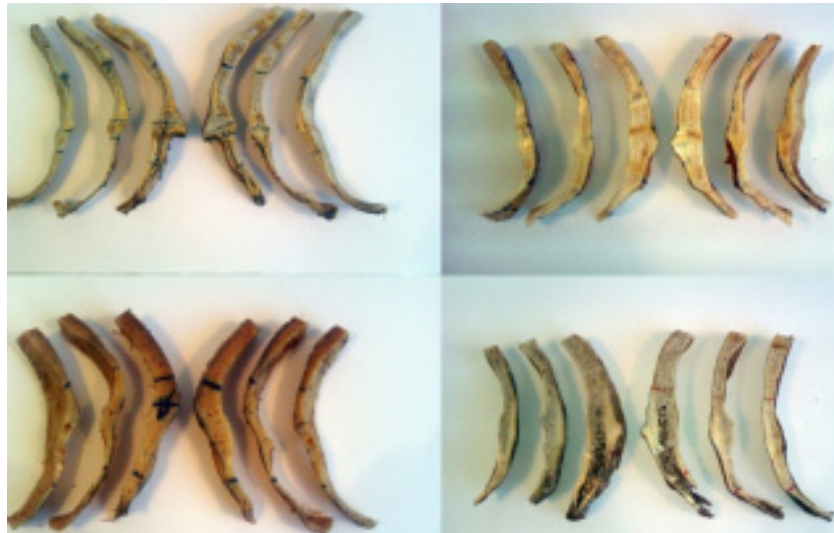
Продольные распилы затылочной кости проводились с помощью специально разработанного устройства для изготовления костных распилов [14] в сагиттальной плоскости по следующей схеме: по средней линии через точки lambda, inion, opistion (S), на 1,5 см латеральнее от средней линии справа (S<sub>1п</sub>) и слева (S<sub>1л</sub>), на 1,5 см латеральнее от предыдущей линии справа (S<sub>2п</sub>) и слева (S<sub>2л</sub>), по краям кости (S<sub>3п</sub>; S<sub>3л</sub>).

Морфометрия толщины общего среза кости, компактных слоев и диплоэ проводилась с помощью стереотаксического микроскопа МБС-10 в следующих точках: А – верхушка среза, В – середина расстояния между lambda и линией asterion-asterion, С – по линии asterion-asterion, D – по ходу верхней выйной линии, Е – середина расстояния между линией asterion-asterion и горизонтальной линией, проведенной через opistion, F – линия, проведенная через opistion.

**Результаты и их обсуждение.** Толщина чешуи затылочной кости является величиной, изменяющейся в зависимости от рельефа, и имеет высокую степень вариабельности (рисунок).

Характерно то, что в пределах сквамозной части затылочной кости ее толщина может изменяться в среднем от 2,27 до 15,7 мм. При этом отмечается разница толщины затылочной чешуи в верхних и нижних, боковых и медиальных отделах (табл. 1).

Так, в верхней части чешуи затылочной кости наблюдается ее утолщение от перифе-



Изменчивость послойного строения чешуи затылочной кости

Таблица 1. Диапазоны изменчивости толщины чешуи затылочной кости

Точка измерения	Срезы затылочной чешуи, мм						
	S3 <sub>д</sub>	S2 <sub>д</sub>	S1 <sub>д</sub>	S	S1 <sub>п</sub>	S2 <sub>п</sub>	S3 <sub>п</sub>
A	3,90–7,75	5,10–8,15	5,50–8,20	6,50–9,40	4,00–7,80	4,25–9,00	3,50–5,40
B	3,39–5,00	0,50–1,00	3,10–8,50	6,50–11,00	3,25–6,50	2,80–8,80	3,90–5,00
C	4,75–6,75	4,50–5,90	3,10–9,00	6,40–11,30	5,50–8,80	4,50–8,50	3,60–6,25
D	4,50–7,50	5,75–8,10	4,50–11,80	10,80–20,30	5,25–10,70	5,25–9,60	4,75–8,05
E	0,70–5,25	1,45–4,00	1,70–5,80	4,00–9,00	1,90–5,50	1,25–4,00	1,10–4,25
F	3,25–5,25	0,75–2,95	3,00–5,40	3,00–7,00	2,25–7,75	1,00–1,60	3,50–5,00

рии к середине, которое составляет в среднем от 4,6 до 7,58 мм. Наибольшее истончение верхней части чешуи соответствует расположению мозговых ямок (5,3–4,35 мм). Максимальной толщины чешуя достигает в сагиттальной плоскости в месте формирования наружного затылочного выступа – 10,8–20,3 мм. Вдоль верхней выйной линии наблюдается утолщение от 4,5–7,5 мм у краев кости до 4,5–11,8 мм в медиальной части этого рельефного элемента. Ниже затылочного выступа в направлении большого отверстия по средней линии установлено истончение среза кости (4,0–9,0 мм на середине расстояния inion-ористion и 3,0–7,0 мм у заднего края большого отверстия). При этом латеральнее, в месте расположения мозжечковых ямок, отмечается тончайший участок чешуи затылочной кости (1,45–4,0 мм). Край кости, который соединяется с сосцевидным отростком, имеет толщину 3,25–5,25 мм.

Также установлено, что изменчивости распределения подлежат и отдельные структурные слои затылочной чешуи, причем эти особенности могут определенным образом отличаться от общих тенденций относительно толщины всего среза (табл. 2).

Установлено, что в верхнем отделе чешуи затылочной кости наружный слой компактного костного вещества распределен достаточно равномерно, с одинаковыми показателями как по средней линии, так и ближе к швам (от 0,5 до 2,0 мм). В направлении вниз, на уровне линии asterion-asterion, толщина этого слоя кости постепенно возрастает до 0,75–2,80 мм, без значительных перепадов от центра к периферии. Верхняя выйная линия сопровождается как общим утолщением кости, так и увеличением наружного слоя (1,25–4,65 мм) с тенденцией роста толщины слоя от краев к середине, где может достигать своего максимума 3,75–4,65 мм. Ниже затылочного вы-

Таблица 2. Диапазоны изменчивости толщины наружной пластинки чешуи затылочной кости

Точка измерения	Срезы затылочной чешуи, мм						
	S3 <sub>л</sub>	S2 <sub>л</sub>	S1 <sub>л</sub>	S	S1 <sub>п</sub>	S2 <sub>п</sub>	S3 <sub>п</sub>
А	1,25–1,50	0,50–1,00	1,75–2,00	1,30–1,50	1,15–1,35	1,30–1,50	0,75–1,50
В	1,00–1,25	1,40–1,90	0,90–1,75	1,50–2,00	1,00–1,75	0,85–1,40	1,00–1,40
С	0,55–1,65	1,00–2,25	0,75–2,70	1,40–2,80	1,60–2,80	1,50–2,00	1,65–2,75
Д	1,90–3,25	3,25–4,50	3,50–3,75	1,75–4,65	1,25–4,00	2,50–3,25	1,50–3,65
Е	1,00–1,75	0,10–1,80	0,60–2,00	0,75–1,00	0,75–2,50	0,10–1,50	0,55–1,25
Ф	0,85–1,10	0,10–1,30	0,90–1,40	1,50–2,40	1,10–2,25	0,20–1,25	0,70–1,30

ступа толщина наружного слоя компактного вещества стремительно снижается и на половине расстояния inion-ористion составляет по средней линии 0,75–1,0 мм, при этом несколько латеральнее толщина увеличивается до 2,0–2,5 мм, а в области мозжечковых ямок снова истончается до 0,1–1,5 мм.

Установлено, что толщина диплоического слоя в структуре затылочной кости может достигать 7,2–9,9 мм, а местами истончается до 0,2–0,45 мм, при этом наблюдаются участки отсутствия диплоэ (табл. 3).

от средней линии и составляет 1,35–2,90 мм.

В месте наружного затылочного выступа толщина среднего слоя достигает максимальных значений и может составлять 7,2–9,9 мм. По ходу верхней выйной линии выразительность диплоэ подлежит высоким индивидуальным колебаниям и может уменьшаться в среднем от 5,15–5,25 мм до почти полного отсутствия по краю кости (0,1–2,0 мм).

Ниже затылочного выступа по средней линии толщина указанного слоя постепенно уменьшается по направлению к большому от-

Таблица 3. Диапазоны изменчивости толщины губчатого вещества чешуи затылочной кости

Точка измерения	Срезы затылочной чешуи, мм						
	S3 <sub>л</sub>	S2 <sub>л</sub>	S1 <sub>л</sub>	S	S1 <sub>п</sub>	S2 <sub>п</sub>	S3 <sub>п</sub>
А	3,40–5,10	4,35–6,05	3,80–5,00	5,65–7,15	4,60–5,50	2,70–4,00	2,55–3,85
В	2,10–2,85	1,55–2,70	1,55–2,90	5,65–7,90	1,95–3,50	1,35–2,90	2,45–2,60
С	2,80–4,15	2,55–3,00	1,75–3,05	3,60–8,10	2,50–3,20	2,25–2,70	2,30–3,10
Д	0,10–2,00	1,50–2,15	2,90–4,55	7,20–9,90	1,50–4,15	2,35–3,25	0,30–1,85
Е	1,60–2,40	0,45–2,20	2,30–2,60	2,60–5,70	0,80–1,40	0,70–1,60	1,05–2,25
Ф	1,40–3,15	0,20–0,45	2,20–2,90	1,25–2,80	2,10–3,75	0,00–0,80	0,00–2,70

Верхняя часть чешуи затылочной кости имеет хорошо выраженный слой диплоического вещества, толщина которого ближе к краям составляет 2,55–5,10 мм и постепенно увеличивается в медиальном направлении, достигая по средней линии 5,65–7,15 мм. В месте проекции мозговых ямок заметно уменьшается толщина диплоэ до 1,35–3,5 мм, а наименьшая толщина находится в 1,5–3,0 см

верстию. По средней линии, в толще валика, образующего задний край большого отверстия, толщина диплоэ составляет 1,25–2,80 мм. При этом замечено, что трабекулярное вещество в этом отделе истончается от медиальных отделов к периферии кости, местами полностью исчезая (0,0–0,8 мм), а ближе к краю снова появляясь (1,40–3,15 мм).

Таблиця 4. Діапазони изменчивости толщины внутренней пластинки чешуи затылочной кости

Точка измерения	Срезы затылочной чешуи, мм						
	S3 <sub>л</sub>	S2 <sub>л</sub>	S1 <sub>л</sub>	S	S1 <sub>п</sub>	S2 <sub>п</sub>	S3 <sub>п</sub>
А	0,90–1,15	0,85–1,50	0,75–1,20	0,75–0,95	0,65–1,15	0,85–1,50	0,50–0,80
В	0,85–1,15	0,50–1,00	0,65–1,80	1,10–1,75	0,30–1,25	0,60–0,90	0,45–1,00
С	1,00–1,75	0,50–1,00	0,35–1,15	1,50–2,00	0,70–1,00	0,75–1,25	0,55–1,20
Д	1,00–1,50	1,00–1,20	0,60–1,20	1,40–1,85	0,50–1,25	1,00–1,50	0,50–1,50
Е	0,65–1,00	0,10–1,75	0,90–1,40	0,65–2,30	1,00–2,40	0,30–0,90	0,70–0,75
F	0,85–1,10	0,25–0,95	0,95–1,30	1,10–1,75	1,30–1,75	0,10–0,70	0,80–1,00

Установлено, что толщина внутренней пластинки чешуи затылочной кости может возрастать от 0,1 до 2,3 мм (табл. 4).

По краю верхней части чешуи затылочной кости толщина внутренней пластинки колеблется от 0,5 до 1,5 мм, а по направлению к центру увеличивается немного – до 1,75–1,80 мм. При этом наиболее тонкой эта пластинка становится на расстоянии 1,5–3,0 см от средней линии, соответствующей расположению мозговых ямок, где толщина ее не превышает 0,3–1,0 мм.

Следуя по средней линии вниз, на уровне прохождения линии *ast-ast* и в месте, что соответствует наружному затылочному выступу, внутренний слой компактного вещества составляет 1,4–2,0 мм. По ходу верхней выйной линии толщина внутреннего слоя кости не превышает 0,6–1,5 мм.

Нижняя часть чешуи затылочной кости в целом имеет более тонкий внутренний компактный слой. Однако по средней линии ниже затылочного выступа наблюдается максимальный рост толщины этой структуры до 1,75–2,40 мм.

Наименьшая толщина внутренней пластинки нижней части чешуи приходится на середину мозжечковых ямок (1,5–3,0 см латеральнее от средней линии) и составляет не более 0,10–0,95 мм.

рально от средней линии) и составляет не более 0,10–0,95 мм.

#### Выводы

1. Послойное строение чешуи затылочной кости характеризуется индивидуальной анатомической изменчивостью ее внешнего и внутреннего рельефа. Общая толщина увеличивается в месте наружного затылочного выступа (10,8–20,3 мм) и по ходу верхней выйной линии (4,5–11,8 мм), минимальная толщина (0,1–1,5 мм) приходится на центры мозжечковых и мозговых ямок.

2. Наружная пластинка в целом повторяет распределение общей толщины кости, а внутренняя – стабильно тонкая по всей площади. В тонких местах кости диплоэ исчезает, а наружный и внутренний слои компактного вещества объединяются в один.

Планируется дальнейшее исследование послойной топографии затылочной кости с учетом формы черепа, пола и возраста.

Полученные данные могут быть использованы в нейрохирургической практике для более точного выбора места фиксации металлических конструкций при окципитоцервикальном остеосинтезе.

#### Литература

1. Волох Д.Ю. К вопросу судебно-медицинской оценки повреждений затылочной области головы / Д.Ю. Волох // Актуальные вопросы судебной медицины. – М., 1990. – С. 132–135.
2. Зайченко А.А. Конструкционная типология мозгового черепа человека // Морфология. – 1997. – Т. 111, № 2. – С. 102–105.
3. Фоміних Т.А. Структурні особливості мозгового черепа людини / Т.А. Фоміних // Український медичний альманах. – 2003. – Т. 6, № 2. – С. 150–151.
4. Olivier G. Biometry of the human occipital bone / G. Olivier // J. Anat. – 1975. – Vol. 120 (3). – P. 507–518.

5. *Maliszewski M.* Occipitocervical fixation in the surgical treatment of pathologies of the craniovertebral junction / M. Maliszewski, P. Ladzinski, H. Majchrzak // *Neurol. Neurochir. Pol.* – 2005. – Vol. 39. – P. 188–194.
6. Occipital morphology. An anatomic guide to internal fixation / R.I. Zipnick, A.A. Merola, J. Gorup [et al.] // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 1996. – Vol. 21 (15). – P. 1719–1724.
7. Occipital screw pullout strength. A biomechanical investigation of occipital morphology / T.R. Maher, A.W. Yeung, S.A. Caruso [et al.] // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 1999. – Vol. 24 (1). – P. 5–9.
8. Surgical outcomes and complications after occipito-cervical fusion using the screw-rod system in craniocervical instability. / S.H. Choi, S.G. Lee, C.W. Park [et al.] // *J. Korean Neurosurg Soc.* – 2013. – Vol. 53 (4). – P. 223–227.
9. Diploe thickness and cranial dimensions in males and females in mid-Anatolian population: an MRI study / V. Sabanciogullari // *Forensic Sci Int.* 2012. – Vol. 10. – P. 219.
10. Wescott D.J. Metric variation in the human occipital bone: forensic anthropological applications / D.J. Wescott, P.H. Moore-Jansen // *J. Forensic Sci.* – 2001. – Vol. 46. – P. 1159–1163.
11. Андреева І.В. Індивідуальна анатомічна мінливість диплоїдних вен і товщини кісток склепіння черепа : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.03.01 Нормальна анатомія / І.В. Андреева. – Харків, 2000. – 20 с.
12. *Вовк О.Ю.* Мінливість і пошарова топографія кісток мозкового черепа та їх взаємовідношення з твердою оболонною головного мозку: автореф. дис. ... докт. мед. наук : спец. 14.03.01 Нормальна анатомія / О.Ю. Вовк. – Вінниця, 2012. – 30 с.
13. *Weber G.W.* Thickness distribution of the occipital bone – a new approach based on CT-data of modern humans and OH 9 (H. ergaster) / G.W. Weber, J. Kim // *Coll Antropol.* – 1999. – Vol. 23 (2). – P. 333–343.
14. Пат. 55051 Україна. Пристрій для виготовлення розпилів черепа / О.Ю. Вовк, В.Б. Ікрамов, М.М. Кисель; заявл. 24.03.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23.

**О.Ю. Вовк, А.О. Шмаргальов, К.Д. Ткаченко, В.Б. Ікрамов,  
Ю.В. Богуславський, О.В. Редякіна**

#### **ТОПОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОШАРОВОЇ БУДОВИ ЛУСКИ ПОТИЛИЧНОЇ КІСТКИ**

Наведена детальна морфометрична характеристика мінливості товщини луски потиличної кістки і її структурних шарів з урахуванням рельєфної топографії. Наведені дані можуть бути використані в нейрохірургічній практиці для більш точного вибору місця фіксації металевих конструкцій при окципітоцервікальному остеосинтезі.

**Ключові слова:** потилична кістка, краніотопографія, череп, диплоє.

**O. Yu. Vovk, A. A. Shmargalev, K. D. Tkachenko, V. B. Ikramov, Yu. V. Boguslavsky, O. V. Redyakina**

#### **MORPHOMETRIC CHARACTERISTIC OF THE LAYERWISE STRUCTURE OF SQUAMOUS PART OF THE OCCIPITAL BONE**

The article is a detailed morphometric characteristics of thickness variability of squamous part of the occipital bone and its structural layers with the relief topography. The study involved serial bone sections of 100 (61 male and 39 female) skulls of adults. Longitudinal cuts of the occipital bone using a specially designed «devices for making bone cuts» were performed. Layerwise occipital bone structure is characterized by individual anatomical variability of its external and internal relief. Total thickness increases in external occipital protrusion (10.8–20.3 mm) along the top and the nuchal line (4.5–11.8 mm) minimum thickness (0.1–1.5 mm) in centers cerebellar and cerebral fossa.

The outer plate generally follows the distribution of the total thickness of the bone, and an inner thin stably over the whole area. In thin places of bone diploe disappears, and the outer and inner layers of the compact substance are combined into one. Planned to further study the topography of the occipital bone, taking into account the shape of occipital bone and of the skull shape, age and gender.

Obtained data can be used in neurosurgical practice for more accurate choice of fixing structures at occipito-cervical osteosynthesis. These data may be useful for neurosurgeons, pathologists, anthropologists.

**Key words:** occipital bone, craniotopography, skull, diploe.

*Поступила 26.03.14*