

MORPHOLOGY OF THE DORSOMEDIAL AND VENTRAL HYPOTHALAMIC NUCLEI

Vashcheniuk M. I.

Abstract. *Introduction.* For an effective analysis of the experimental study results of the influence of exo- and endogenous factors on the structure of the hypothalamic gray hump, it is important to understand the features of the macro- and microstructure of this organ in experimental animals. *The purpose of the work* is to create a complex of morphological and morphometric parameters of the gray hump of the hypothalamus of a white rat, which are necessary for further analysis of the structural pathological changes in the experiment. *Materials and methods.* The material of the study is represented by macro- and micro-preparations of the hypothalamic gray hump of 10 white male Wistar rats weighing 218-260 g. Measurements of the hypothalamic gray hump were carried out using a caliper, weighing – on analytical scales. On the histological sections, stained with hematoxylin and eosin, the microscopic structure was studied. *The results.* We observed two nuclei (dorsomedial and ventromedial) of the hump (tuberal) zone, which occupies the medial area of the hypothalamus, and determined the neuron's morphometric parameters of the hypothalamic gray hump dorsomedial and ventromedial nuclei: the volume of the perikaryon of type I neurons (pyramidal) of the dorsomedial nucleus is $(1301.6 \pm 203.6) \mu\text{m}^3$, nuclei volume – $(207.3 \pm 12.1) \mu\text{m}^3$; the volume of the perikaryon of type II neurons (oval shape) is $(1102.3 \pm 78.9) \mu\text{m}^3$, nuclei volume – $(301.0 \pm 10.8) \mu\text{m}^3$; the volume of the perikaryon of the ventromedial nucleus is $(1062.0 \pm 62.3) \mu\text{m}^3$, and the volume of their nuclei is $(351.6 \pm 12.9) \mu\text{m}^3$. *Conclusions.* Morphological and morphometric parameters of the hypothalamic gray hump of the white rat can become like a basis for experimental research, make it easier to explain the mechanisms of hypothalamic gray hump structural changes under the exo- and endogenous factors influence. The obtained data will make it possible to explain reactive changes in the hypothalamic gray hump, creating models of the various factors influence on the specified organ. This will help to find the way to prevent and treat hypothalamic gray hump pathology.

Key words: nervous system, hypothalamus, macro- and microstructure, white rat.

ORCID and contributionship / ORCID автора та його внесок до статті:

Vashcheniuk M. I.: <https://orcid.org/0000-0002-6220-2586> ^{ABCDEF}

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Vashcheniuk Maria Ihorivna / Ващенко Марія Ігорівна

Danylo Halytsky Lviv National Medical University / Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Ukraine, 79010, Lviv, 69 Pekarska str. / Адреса: Україна, 79010, м. Львів, вул. Пекарська 69

Tel.: +380961430694 / Тел.: +380961430694

E-mail: vashcheniuk.mariia@gmail.com

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статистичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 27.05.2023 / Стаття надійшла 27.05.2023 року
Accepted 07.11.2023 / Стаття прийнята до друку 07.11.2023 року

DOI 10.29254/2077-4214-2023-4-171-322-330

UDC 611.715.4-053.84/.88:611.91:616.831-089

Voinytska O. M., Vovk O. Yu.

INDIVIDUAL ANATOMICAL VARIABILITY OF THE THICKNESS OF THE PARIETAL BONES OF THE SKULL VAULT OF AN ADULT HUMANS

Kharkiv National Medical University (Kharkiv, Ukraine)

oy.vovk@knmu.edu.ua

The parietal bone (os parietalis) is a paired bone that forms the cranial vault's lateral (outer) surfaces. The study of the structural features of the cranial vault has always been the focus of attention of many morphologists. The study was performed on 48 tomograms obtained during the examination of patients, and 130 described preparations of bone structures of the adult head in the amount of 82 bone preparations, including isolated parietal bones. In order to obtain a range of individual anatomical variability in the thickness of the parietal bones of a mature adult depending on gender and existing craniotype, we conducted several studies of macrostructural features of the parietal bones. First of all, we determined the total bone thickness on both sides, considering the craniotype, and separately measured the thickness of the outer and inner laminae and the diploid layer. It has been established that the parietal bone's total thickness clearly depends on the established craniotype. Thus, in people with a brachycranial cranium shape, the total thickness of the parietal bones varies from 6.0 mm to 12.4 mm (right) and from 6.6 mm to 12.0 mm (left) in men, respectively from 6.0 mm to 11.8 mm (right) and from 6.0 mm to 11.7 mm (left) in women. For people with a mesocranial cranium shape, the typical range of variability in the total thickness of the parietal bones ranges from 5.0 mm to 9.2 mm in men and from 4.9 mm to 9.0 mm in women. For people with a dolichocranial cranium shape, this indicator slightly decreases to 4.8-8.0 mm (men) and 4.8 to 8.2 mm (women). The obtained mor-

phological data indicate that the outer table of both parietal bones is well expressed along their entire length and is represented by a single bone formation with minor gender characteristics. At the same time, the range of variability of the middle bone layer represented by the diploic substance was determined. The thickness of this layer gradually increases from the dolicho- to brachymorphs. The inner bone table of the parietal bones is represented by a single thin layer with the smallest thickness along their entire length and, therefore, is the most susceptible to cranium and parietal bone wall injuries.

Key words: individual anatomical variability, craniotype, parietal bone, cranial vault, craniometry.

Connection of the publication with planned research works.

The work was conducted within the framework of the research topic of the Department of Human Anatomy of Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine: "Individual anatomical variability of craniotopographic features and spatial relationships of human head areas in the postembryonic period of ontogenesis" (state registration number 0118U000954).

Introduction.

The parietal bone (os parietalis) is a paired bone that forms the cranial vault's lateral (outer) surfaces. The study of the structure of the cranial vault has always been the focus of attention of many morphologists. This bone base is one of the most important structures of the human body from the point of view of performing a variety of neurosurgical interventions when accessing intracranial formations [1-5]. Classical craniometric studies using cranial collections usually described not only the main parameters of any bone but also provided a certain characteristic of its shape, established the existing variability, and described the thickness in different parts and sections [6-10]. However, the most promising issue in modern morphology is the lifetime analysis of anatomical structures, including human cranial bones, which has become possible using the latest instrumental research systems [11-15]. After processing a certain number of classical and modern information sources, we concluded that the issue of parietal bone thickness is extremely insufficiently covered from the point of view of combining classical and modern methods, considering craniotype and gender.

The aim of the study.

To determine the range of individual anatomical variability of parietal bone thickness in a mature person depending on gender and existing craniotype.

Object and research methods.

The study was performed on 130 described preparations of adult head bone structures from the collection of the Department of Normal Anatomy of Kharkiv National Medical University, in the amount of 82 bone preparations, including isolated parietal bones, as well as 48 tomograms obtained during the examination of patients. Craniotype determination is based on the basic principle of calculating the cranial index, which allows the classifying of anatomical objects according to the shape of the head structure.

The cranial index is calculated by the formula:

$$Ind_{cranial} = \frac{cranial\ width\ (eu - eu)}{cranial\ length\ (g - op)} \times 100$$

According to the obtained cranial index values: up to 74.9 constitute the group of dolichocranes; 75.0 - 79.9 – mesocranes; 80 and > – brachyocranes. In this regard, we distinguish between the dolicho-, meso- and brachycranial shape of the cranium, which determines the type of structure of the cranial vault (i.e., the cerebral region of the cranium).

We conducted several studies of macrostructural features of the parietal bones. First of all, we determined the total thickness of the bone on both sides and, considering the craniotype, and separately measured the thickness of the outer and inner laminae and the diploid layer. A general view of these measurements is shown in **figure 1**.

We used Statistica 13.5.0.17 (trial version) and Microsoft Excel of the MS 365 corporate package for the statistical analysis. For each sample, we determined: $\bar{x}$ – arithmetic mean; σ – standard deviation; m_x – error of the arithmetic mean and interval of variability. Any established patterns were considered significant at $p < 0.05$, and Pearson correlation analysis was performed among certain categories of samples. In our work, we performed morphometry of the computed tomography study results using several software programs: eFilmLite 4.1.0, Vidar DICOM Viewer 3.0, RadiAnt DICOM Viewer 2023.1, InVesalius 3.1.

Research results and their discussion.

In the craniotopographic sense, the structure of the parietal bones and their microstructural features include: outer bone relief, three bone layers (outer bone

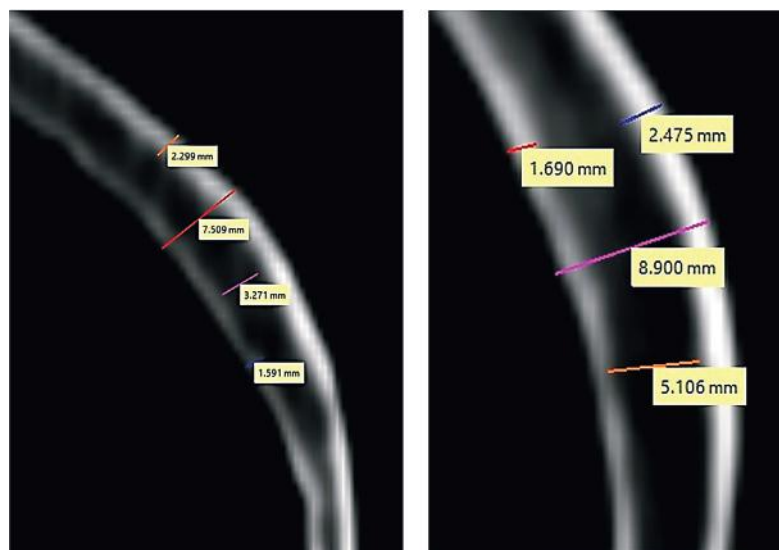


Figure 1 – Determination of parietal bone thickness on a three-dimensional computed tomography scan.

Table 1 – The range of parietal bone thickness of a mature person (in mm)

Cranial shape		Brachyranes		Mesocranes		Dolichocranes	
		men	women	men	women	men	women
Parietal bone thickness	Right	6,0-12,4	6,0-11,8	5,2-9,2	5,2-9,0	4,8-8,7	4,8-8,8
	Left	6,6-12,0	6,0-11,7	5,0-9,0	4,9-9,0	4,8-8,8	4,8-8,2
Thickness of the outer table	Right	2,0-6,5	2,0-5,5	1,5-4,0	1,5-4,0	1,5-2,8	1,5-2,2
	Left	2,0-6,0	2,0-5,0	1,5-4,2	1,5-3,8	1,5-2,6	1,0-2,5
Thickness of diploic substance	Right	1,5-4,0	1,0-3,5	1,5-3,0	1,0-2,5	1,0-2,0	1,0-2,2
	Left	1,5-4,0	1,0-3,0	1,5-3,0	1,0-2,5	1,0-2,2	1,0-2,0
Thickness of the inner table	Right	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-1,5	0,9-1,4
	Left	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-1,5	0,9-1,5

table, diploic substance and inner bone table), as well as inner bone relief.

The results of our study showed that the expression of these layers is uneven and is associated with a wide range of individual anatomical variability.

The most important practical significance is the total thickness of the left and right parietal bones, as well as the dimensions of each bone layer obtained as a result of osteometric measurements at their different levels (**table 1**).

For the first time, the existing range of variability of the total thickness of the parietal bones and its bone layers, depending on the characteristic structure of the skull, was established in mature people.

Thus, in people with a brachycranial skull shape, the total thickness of the parietal bones varies from 6.0 mm to 12.4 mm (right) and from 6.6 mm to 12.0 mm (left) in men and from 6.0 mm to 11.8 mm (right) and from 6.0 mm to 11.7 mm (left) in women, respectively. Moreover, it has the highest values in this form, reaching 9.8-12.4 mm, regardless of gender.

For people with a mesocranial cranial shape, the typical range of variability of the total parietal bone thickness ranges from 5.0 mm to 9.2 mm in men and from 4.9 mm to 9.0 mm in women, with a tendency for the vast majority of indicators to vary within 6.5-8.5 mm.

For people with dolichocranial cranial shape, this indicator slightly decreases to 4.8-8.0 mm (men) and from 4.8 to 8.2 mm (women). It indicates that in people with pronounced elongation and narrowing of the head and cranial vault, there is a decrease in weight with thinning of the parietal bone body, especially in the upper and middle sections.

Accordingly, the variability of each layer of the parietal bones on the right and left are different, without significant differences. The thickness of the outer table at brachyranes has a maximum value of 5.0-6.5 mm, in men it varies from 2.0-6.5 mm (right) and 2.0-6.0 mm (left), in women – 2.0-5.5 mm on the right, 2.0-5.0 mm on the left.

In mesocrania, the range decreases from 1.5 to 4.0 mm on the right and 1.5-4.2 mm on the left (men) and from 1.5-4.0 mm on the right and 1.5-3.8 mm on the left in women. In the dolichocrania, this layer ranges from 1.5 to 2.8 mm on the right and 1.5 to 2.6 on the left in males and from 1.5 to 2.2 mm on the right and 1.0 to 2.5 mm on the left in females.

At the same time, the range of variability of the middle bone layer represented by the diploic substance was established. Thus, in brachyranes, it reaches 1.5-4.0 mm on the right and 1.5-4.0 mm on the left (males), and 1.0-3.5 mm on the right and 1.0-3.0 mm on the left (females). In mesocranes, there is a slight decrease in this bone parameter to 1.5-3.0 mm (males) and 1.0-2.5 mm (females). In dolichocranes, a further reduction in the diploic substance layer is detected to 1.0-1.5 mm (males) and 0.9-1.5 mm (females).

The inner bone table of the parietal bones has a minimal thickness throughout, ranging from 1.0 mm to 2.0 mm (males) and from 0.9 mm to 2.0 mm (females). Moreover, in brachyranes, the range can reach 2.2-2.5 mm; in dolichocranes, it decreases to 0.9-1.5 mm, especially in mature women.

The existing osteometric correlations of total thickness with bone layers are shown in **fig. 2**.

The obtained data were analysed by statistical calculations, which allowed us to establish reliable osteometric data of all layers of the parietal bones (**table 2**).

According to the data obtained, in mature men with a brachycranial cranial shape, the thickness of the right parietal bone reaches $\bar{x} = 10.5$ mm with $\sigma = 0.62$ and $m_x = 0.12$ and in women $\bar{x} = 10.0$ mm with $\sigma = 0.48$ and $m_x = 0.19$. At the same time, its advantage is clearly visible at the level of the upper third of the bone, especially in the area of the parietal tuber. In representatives with meso- and dolichocranial cranial shapes, there is a decrease in the thickness of the parietal bones and their layers. Thus,

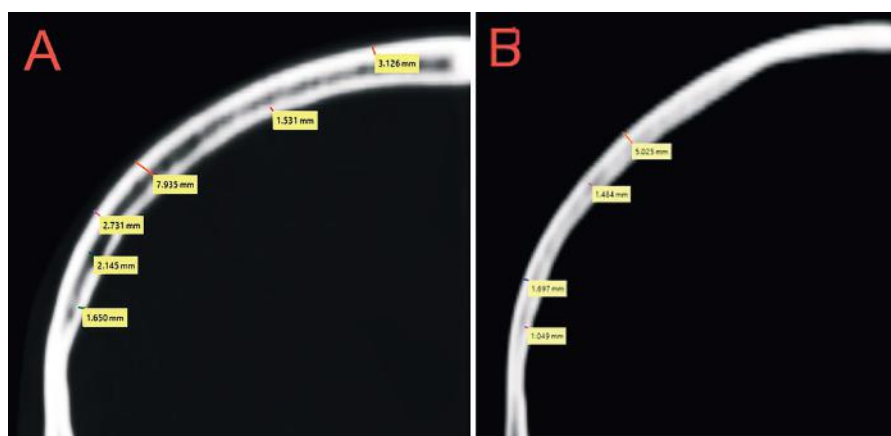


Figure 2 – Variability of the layered structure of the parietal bones found in men and women of mature age: A – male, brachyranes (CT scan № 1932), B – female, dolichocrania (CT scan № 1910).

in male mesocranes, the total bone thickness does not exceed $\bar{x} = 8.4$ mm, $\sigma = 0.44$ and $m_x = 0.16$ (right) and $\bar{x} = 8.6$ mm, $\sigma = 0.71$ and $m_x = 0.17$ (left); in the dolichocranium, $\bar{x} = 7.2$ mm, $\sigma = 0.58$ and $m_x = 0.19$ (right) and $\bar{x} = 7.0$ mm, $\sigma = 0.64$ and $m_x = 0.30$ (left). Similar osteometric data were found in mature women.

Considering their levels, there are practically no particular differences in the thickness of both bones.

It has been found that the thickness of the outer table in male brachycranes is $\bar{x} = 5.0$ mm, $\sigma = 0.66$ and $m_x = 0.18$; in females $\bar{x} = 4.8$ mm, $\sigma = 0.49$ and $m_x = 0.13$; in mesocranes, respectively, $\bar{x} = 3.1$ mm, $\sigma = 0.61$ and $m_x = 0.25$ (males); $\bar{x} = 3.0$ mm, $\sigma = 0.68$ and $m_x = 0.14$ (females); in mesocranes, $\bar{x} = 3.1$ mm, $\sigma = 0.61$ and $m_x = 0.25$ (males).); $\bar{x} = 3.0$ mm, $\sigma = 0.68$ and $m_x = 0.14$ (females); in dolichocranes, it does not exceed $\bar{x} = 2.4$ mm, $\sigma = 0.69$ and $m_x = 0.17$ (males) and $\bar{x} = 2.3$ mm, $\sigma = 0.52$ and $m_x = 0.21$ (females).

The obtained morphological data indicate that the outer table of both parietal bones is well-defined along their entire length and is represented by a single bone formation with minor gender characteristics. It must be considered when performing layer-by-layer cranioplasty of the cranial vault and replacement of parietal bone defects.

An important point in the overall structure of the parietal bone walls is the individual thickness and severity of the diploic substance located between the outer and inner bone tables (fig. 3).

It was found that the thickness of this layer varies depending on the shape of the human cranium. Thus, in male brachycranes, it reaches $\bar{x} = 3.2$ mm, $\sigma = 0.48$ and $m_x = 0.22$, in females – $\bar{x} = 3.0$ mm, $\sigma = 0.56$ and $m_x = 0.24$. In mesocranes, $\bar{x} = 2.5$ mm, $\sigma = 0.53$ and $m_x = 0.17$ (males) and $\bar{x} = 2.3$ mm, $\sigma = 0.39$ and $m_x = 0.21$ (females); in dolichocranes, $\bar{x} = 1.8$ mm, $\sigma = 0.68$ and $m_x = 0.27$ (males) and $\bar{x} = 1.5$ mm, $\sigma = 0.74$ and $m_x = 0.35$ (females).

It should be noted that the foci of diploic bone canals (diploic veins) are better expressed in people with brachy- and mesocranial shapes of cranium while decreasing in people with dolichocranial shapes.

The inner bone table of the parietal bones is characterised by the following features of individual anatomical variability, namely in male brachycranes, the thickness of this bone layer does not exceed $\bar{x} = 1.8$ mm, $\sigma = 0.38$ and $m_x = 0.16$, in females: $\bar{x} = 1.8$ mm, $\sigma = 0.29$ and $m_x = 0.11$; in mesocranes: $\bar{x} = 1.5$ mm, $\sigma = 0.33$ and $m_x = 0.10$ (males), $\bar{x} = 1.5$ mm, $\sigma = 0.33$ and $m_x = 0.10$ (females).), $\bar{x} = 1.5$ mm, $\sigma = 0.39$ and $m_x = 0.12$ (females); for dolichocranes, respectively, $\bar{x} = 1.3$ mm, $\sigma = 0.30$ and $m_x = 0.10$ (males) and $\bar{x} = 1.2$ mm, $\sigma = 0.33$ and $m_x = 0.14$ (females).

The inner bone table of the parietal bones is represented by a single thin layer with the smallest thickness along their entire length and, therefore, is the most susceptible to injuries to the cranium and pari-

Table 2 – Statistical indicators of parietal bone thickness in a mature person

Cranial shape		Brachycranes			Mesocranes			Dolichocranes		
		$\bar{x}$	σ	m_x	$\bar{x}$	σ	m_x	$\bar{x}$	σ	m_x
Thickness of the right parietal bone	men	10,5	0,62	0,12	8,4	0,44	0,16	7,2	0,58	0,19
	women	10,0	0,48	0,19	8,3	0,52	0,11	7,3	0,50	0,22
Thickness of the left parietal bone	men	10,4	0,67	0,23	8,6	0,71	0,17	7,0	0,64	0,30
	women	10,2	0,59	0,31	8,5	0,52	0,12	7,1	0,67	0,26
Thickness of the outer table	men	5,0	0,66	0,18	3,1	0,61	0,25	2,4	0,69	0,17
	women	4,8	0,49	0,13	3,0	0,68	0,14	2,3	0,52	0,21
Thickness of diploic substance	men	3,2	0,48	0,22	2,5	0,53	0,17	1,8	0,68	0,27
	women	3,0	0,56	0,24	2,3	0,39	0,21	1,5	0,74	0,35
Thickness of the inner table	men	1,8	0,38	0,16	1,5	0,33	0,10	1,3	0,30	0,10
	women	1,8	0,29	0,11	1,5	0,39	0,12	1,2	0,33	0,14

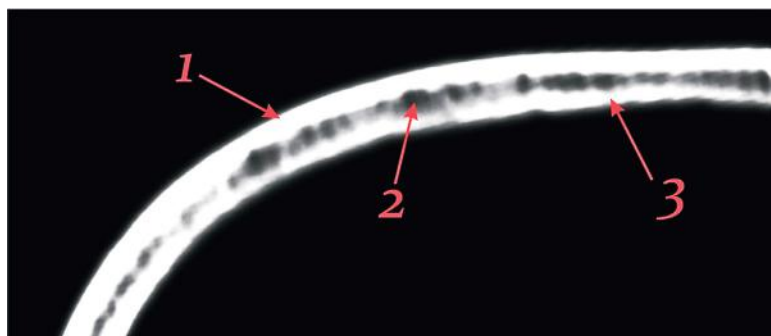


Figure 3 – Layered topography of the bone structures of the parietal bones: 1 – outer bone table, 2 – diploic substance, 3 – inner bone table.

etal bone wall. Statistical data on the incidence of fractures of the cranial vault bones confirm it.

Conclusions.

The parietal bone's total thickness clearly depends on the established craniotype. Thus, the maximum values of this parameter are observed in brachycranes $\bar{x} = 10.0$ -10.5 mm, the average values – in mesocranes $\bar{x} = 8.3$ -8.6 mm, the minimum values – in dolichocranes $\bar{x} = 7.0$ -7.3 mm, while in men the average values of the total parietal bone thickness, the thickness of the outer and inner table, the thickness of the diploic substance are 0.2-0.3 mm greater than in women. The most pronounced layer of the parietal bone is the outer table, represented by a single bone formation occupying up to 50 per cent of the total thickness. The diploic substance is not evenly developed and is better expressed in the central parts. The inner table is the thinnest layer throughout but is present in all parts of the parietal bone.

Prospects for further research.

The established range of individual anatomical variability of parietal bone thickness confirmed the existing dependence of the structural elements of the cranium on the established craniotype, which was studied using classical methods of describing bone preparations. In turn, there is a need for a detailed analysis of additional parameters of the parietal bone with an in-depth study of the lifetime morphology of this structure using modern instrumental research methods. It will be the topic of our further research.

ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ ТОВЩИНИ ТІМ'ЯНИХ КІСТОК СКЛЕПІННЯ ЧЕРЕПА ЛЮДИНИ ЗРІЛОГО ВІКУ

Харківський національний медичний університет (м. Харків, Україна)

oy.vovk@knmu.edu.ua

Тім'яна кістка (*os parietalis*) є парною кісткою, що формує бічні (зовнішні) поверхні склепіння черепа. Вивчення особливостей будови склепіння черепа, завжди було у центрі уваги багатьох науковців-морфологів. Дослідження проводилось на 48 томограмах, отриманих при обстеженні пацієнтів та 130 описаних препаратах кісткових структур голови дорослих людей, в кількості 82 кісткових препаратів, включаючи ізольовані тім'яні кістки. З метою отримання діапазону індивідуальної анатомічної мінливості товщини тім'яних кісток людини зрілого віку у залежності від гендеру та існуючого краніотипу, нами проводилось цілий ряд досліджень макроструктурних особливостей будови тім'яних кісток. У першу чергу, встановлювали загальну товщину кістки, з обох сторін та урахуванням краніотипу, окремо вимірювали товщину зовнішньої та внутрішньої пластинки та шару диплоє (губчатки). Встановлено, що загальна товщина тім'яної кістки має чітко виражену залежність від встановленого краніотипу. Так, у людей з брахікранічною формою черепа загальна товщина тім'яних кісток варіює в межах від 6,0 мм до 12,4 мм (справа) та від 6,6 мм до 12,0 мм (зліва) – у чоловіків, відповідно від 6,0 мм до 11,8 (справа) та від 6,0 мм до 11,7 мм (зліва) – у жінок. Для людей з мезокранічною формою черепа характерний діапазон мінливості загальної товщини тім'яних кісток коливається від 5,0 мм до 9,2 мм у чоловіків та від 4,9 мм до 9,0 мм у жінок. Для людей з доліхокранічною формою черепа цей показник незначно зменшується до 4,8-8,0 мм (чол.) і від 4,8 до 8,2 мм (жін.). Отримані морфологічні дані свідчать про те, що зовнішня пластинка обох тім'яних кісток добре виражена на всьому їх протязі і представлена єдиним кістковим утворенням, маючи незначні статеві особливості. Паралельно з цим встановлено діапазон мінливості середнього кісткового шару, представленого диплоїчною речовиною. Товщина цього шару поступово збільшується від доліхо- до брахіморфів. Внутрішня кісткова пластинка тім'яних кісток представлена єдиним тонким шаром з найменшою товщиною на всьому їх протязі, у зв'язку з цим є найбільш схильною до травм черепа та стінки тім'яної кістки.

Ключові слова: індивідуальна анатомічна мінливість, краніотип, тім'яна кістка, склепіння черепа, краніометрія.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота виконана у межах наукової теми кафедри анатомії людини Харківського національного медичного університету МОЗ України «Індивідуальна анатомічна мінливість краніотопографічних особливостей та просторових взаємовідношень ділянок голови людини в постембріональному періоді онтогенезу» (номер державної реєстрації 0118U000954).

Вступ.

Тім'яна кістка (*os parietalis*) є парною кісткою, що формує бічні (зовнішні) поверхні склепіння черепа. Вивчення особливостей будови склепіння черепа, завжди було у центрі уваги багатьох науковців-морфологів. Ця кісткова основа є однією з найбільш важливих структур тіла людини з позиції виконання безлічі нейрохірургічних втручань при проведенні доступів до внутрішньочерепних утворень [1-5]. Класичні краніометричні роботи, які використовували колекції черепів, зазвичай описували не тільки основні параметри будь-якої кістки а й надавали певну характеристику її форми, встановлювали існуючу варіабельність, описували товщину у різних відділах та частинах [6-10]. Однак, у сучасній морфології найбільш перспективним питанням є прижиттєвий аналіз анатомічних структур, в тому числі кісток черепа людини, який став можливим за використанням новітніх систем інструментального дослідження [11-15]. Після обробки певної кількості інформаційних джерел, як класичних так й сучасних, ми прийшли до

висновку що вкрай недостатньо висвітлено питання товщини тім'яних кісток з позиції поєднання класичних та сучасних методик, з урахуванням краніотипу та статі.

Мета дослідження.

Встановлення діапазону індивідуальної анатомічної мінливості товщини тім'яних кісток людини зрілого віку у залежності від гендеру та існуючого краніотипу.

Об'єкт і методи дослідження.

Проведене дослідження виконано на 130 описаних препаратах кісткових структур голови дорослих людей із зібраної колекції кафедри нормальної анатомії Харківського національного медичного університету, в кількості 82 кісткових препаратів, включаючи ізольовані тім'яні кістки, а також 48 томограм, отриманих при обстеженні пацієнтів. В основу встановлення краніотипу покладено основний принцип – обчислення черепного індексу, який дозволяє класифікувати анатомічні об'єкти за формами будови голови.

Черепний індекс обчислюється за формулою:

$$Ind_{\text{чер}} = \frac{\text{ширина черепа (eu - eu)}}{\text{довжина черепа (g - op)}} \times 100$$

Відповідно до отриманих показників черепного індексу: до 74,9 складають групу доліхокранів; при 75,0-79,9 – мезокранів, при 80 і > – брахікранів. У зв'язку з цим нами виділяється доліхо-, мезо- і бра-

хікранічна форма черепа, яка обумовлює тип будови склепіння черепа (тобто мозкового відділу черепа).

Нами проводилось цілий ряд досліджень макроструктурних особливостей будови тім'яних кісток. У першу чергу, встановлювали загальну товщину кістки, з обох сторін та урахуванням краніотипу, окремо вимірювали товщину зовнішньої та внутрішньої пластинки та шару диплое (губчатки). Загальний вигляд таких вимірів представлений на рисунку 1.

Для проведення статистичного аналізу нами використовувалися програми Statistica 13.5.0.17 (trial version) та Microsoft Excel корпоративного пакету MS 365. Для кожної вибірки встановлювали: $\bar{x}$ – середнє арифметичне; σ^2 – середнє квадратичне відхилення; m_x – помилка середнього арифметичного та інтервал варіативності. Будь які встановлені закономірності враховували достовірними при $p < 0,05$, серед певних категорій вибірок проводився кореляційний аналіз за Пірсоном. В нашій роботі проводилась морфометрія результатів досліджень проведення на комп'ютерному томографі, для цього було використано цілий ряд програм: eFilmLite 4.1.0., Vidar DICOM Viewer 3.0., RadiAnt DICOM Viewer 2023.1., InVesalius 3.1.

Результати дослідження та їх обговорення.

У краніотопографічному розумінні, до будови тім'яних кісток і їх мікроструктурних особливостей нами віднесені: зовнішній кістковий рельєф, три кісткових шара (зовнішня кісткова пластинка, диплоїчна речовина і внутрішня кісткова пластинка), а також внутрішній кістковий рельєф.

За результатами нашого дослідження встановлено, що вираженість цих шарів нерівномірна і пов'язана з широким діапазоном індивідуальної анатомічної мінливості.

Найбільш важливе практичне значення має загальна товщина лівої і правої тім'яних кісток, а також розміри кожного кісткового шару, отримані в результаті остеометричних вимірювань на їх різних рівнях (табл. 1).

Вперше встановлено існуючий діапазон мінливості загальної товщини тім'яних кісток і її кісткових шарів в залежності від характерної будови черепа, виявлених у людей зрілого віку.

Так, у людей з брахікранічною формою черепа загальна товщина тім'яних кісток варіює в межах від 6,0 мм до 12,4 мм (справа) та від 6,6 мм до 12,0 мм (зліва) – у чоловіків, відповідно від 6,0 мм до 11,8 (справа) та від 6,0 мм до 11,7 мм (зліва) – у жінок. Причому, вона має найбільші значення при даній формі, які досягають 9,8-12,4 мм, не залежно від статі.

Для людей з мезокранічною формою черепа характерний діапазон мінливості загальної товщини тім'яних кісток коливається від 5,0 мм до 9,2 мм у чоловіків та від 4,9 мм до 9,0 мм у жінок, при цьому

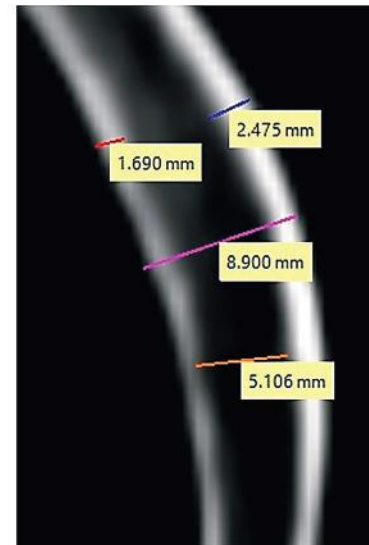
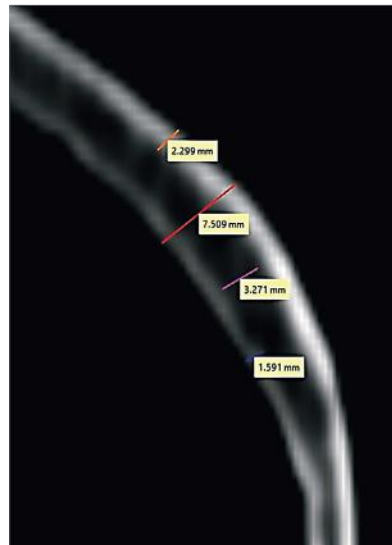


Рисунок 1 – Встановлення товщини тім'яної кістки на тривимірній комп'ютерній томограмі.

спостерігається тенденція варіювання переважної більшості показників у межах 6,5-8,5 мм.

Для людей з доліхокранічною формою черепа цей показник незначно зменшується до 4,8-8,0 мм (чол.) і від 4,8 до 8,2 мм (жін.). Це вказує, що у людей з вираженою подовженістю і звуженістю голови та склепіння черепа відбувається зменшення маси з витонченням тіла тім'яної кістки, особливо у верхніх та середніх відділах.

Відповідно, відрізняється варіабельність кожного шару тім'яних кісток справа та зліва, не маючи значущих різниць. Товщина зовнішньої пластинки при брахікранії має максимальне значення 5,0-6,5 мм, у чоловіків варіює від 2,0-6,5 мм (справа) та 2,0-6,0 мм (зліва), у жінок – справа 2,0-5,5 мм, зліва – 2,0-5,0 мм.

При мезокранії діапазон зменшується від 1,5 до 4,0 мм справа та 1,5-4,2 зліва (чол.), а також від 1,5-4,0 мм справа та 1,5-3,8 мм зліва – у жінок. При доліхокранії цей шар знаходиться у межах від 1,5 до 2,8 мм справа та від 1,5 до 2,6 зліва у чоловіків та від 1,5 до 2,2 мм справа та 1,0 до 2,5 мм зліва у жінок.

Паралельно з цим встановлено діапазон мінливості середнього кісткового шару, представленого диплоїчною речовиною. Так, у брахікранів він досягає 1,5-4,0 мм справа та 1,5-4,0 мм зліва (чол.), і 1,0-3,5 мм справа та 1,0-3,0 мм зліва (жін.). У мезокранів

Таблиця 1 – Діапазон товщини тім'яних кісток людини зрілого віку (в мм)

Форма черепа		Брахікрани		Мезокрани		Доліхокрани	
		чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.
Товщина тім'яної кістки	Справа	6,0-12,4	6,0-11,8	5,2-9,2	5,2-9,0	4,8-8,7	4,8-8,8
	Зліва	6,6-12,0	6,0-11,7	5,0-9,0	4,9-9,0	4,8-8,8	4,8-8,2
Товщина зовнішньої пластинки	Справа	2,0-6,5	2,0-5,5	1,5-4,0	1,5-4,0	1,5-2,8	1,5-2,2
	Зліва	2,0-6,0	2,0-5,0	1,5-4,2	1,5-3,8	1,5-2,6	1,0-2,5
Товщина диплое	Справа	1,5-4,0	1,0-3,5	1,5-3,0	1,0-2,5	1,0-2,0	1,0-2,2
	Зліва	1,5-4,0	1,0-3,0	1,5-3,0	1,0-2,5	1,0-2,2	1,0-2,0
Товщина внутрішньої пластинки	Справа	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-1,5	0,9-1,4
	Зліва	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-1,5	0,9-1,5

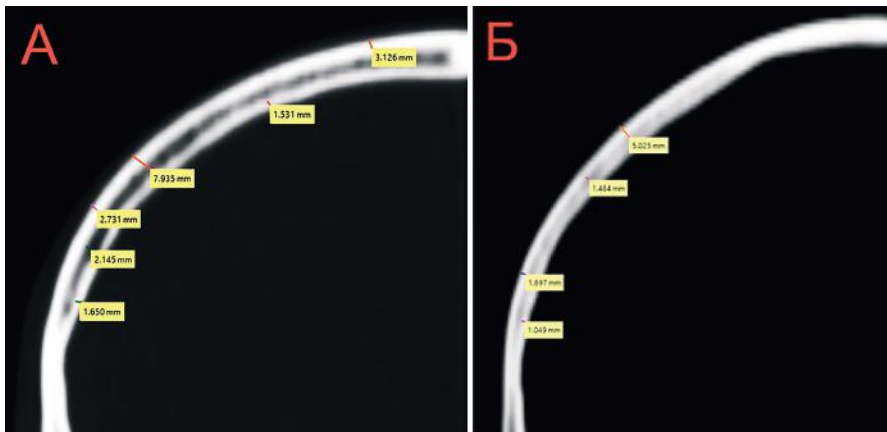


Рисунок 2 – Мінливість пошарової будови тім'яних кісток виявлених у чоловіків і жінок зрілого віку: А – чоловік, брахікранія (КТ №1932); Б – жінка, доліхокранія (КТ №1910).

відзначаються незначні зменшення цього параметра кістки до 1,5-3,0 мм (чол.), і до 1,0-2,5 мм (жін.). У доліхокранів виявляється подальше зменшення шару диплоїчної речовини до 1,0-1,5 мм (чол.), і 0,9-1,5 мм (жін.).

Внутрішня кісткова пластинка тім'яних кісток має дуже невелику товщину на всьому протязі, коливаючись від 1,0 мм до 2,0 мм (чол.), і від 0,9 мм до 2,0 мм (жін.). Причому, у брахікранів діапазон може досягати 2,2-2,5 мм, а у доліхокранів зменшується до 0,9-1,5 мм, особливо у жінок зрілого віку.

Існуючі остеометричні співвідношення загальної товщини з кістковими шарами представлені на рис. 2.

Отримані дані проаналізовані статистичними розрахунками, які дозволили встановити достовірні ос-

Таблиця 2 – Статистичні показники товщини тім'яних кісток людини зрілого віку

Форма черепа		Брахікрани			Мезокрани			Доліхокрани		
		-	σ	m	-	σ	m	-	σ	m
Товщина правої тім'яної кістки	чол.	10,5	0,62	0,12	8,4	0,44	0,16	7,2	0,58	0,19
	жін.	10,0	0,48	0,19	8,3	0,52	0,11	7,3	0,50	0,22
Товщина лівої тім'яної кістки	чол.	10,4	0,67	0,23	8,6	0,71	0,17	7,0	0,64	0,30
	жін.	10,2	0,59	0,31	8,5	0,52	0,12	7,1	0,67	0,26
Товщина зовнішньої пластинки	чол.	5,0	0,66	0,18	3,1	0,61	0,25	2,4	0,69	0,17
	жін.	4,8	0,49	0,13	3,0	0,68	0,14	2,3	0,52	0,21
Товщина диплоє	чол.	3,2	0,48	0,22	2,5	0,53	0,17	1,8	0,68	0,27
	жін.	3,0	0,56	0,24	2,3	0,39	0,21	1,5	0,74	0,35
Товщина внутрішньої пластинки	чол.	1,8	0,38	0,16	1,5	0,33	0,10	1,3	0,30	0,10
	жін.	1,8	0,29	0,11	1,5	0,39	0,12	1,2	0,33	0,14

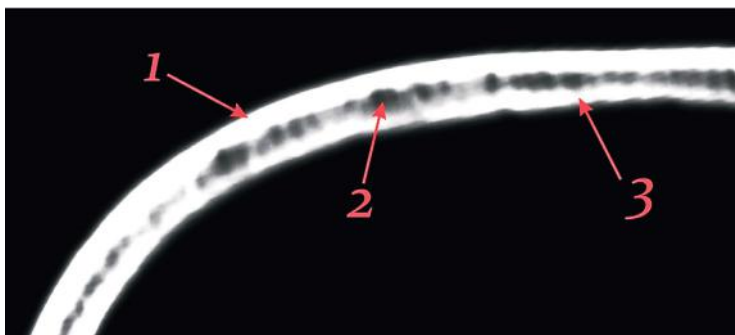


Рисунок 3 – Пошарова топографія кісткових структур тім'яних кісток: 1 – зовнішня кісткова пластинка, 2 – диплоїчна речовина, 3 – внутрішня кісткова пластинка.

теометричні дані всіх шарів тім'яних кісток (табл. 2).

Згідно з отриманими даними, у чоловіків зрілого віку, з брахікранічною формою черепа, товщина правої тім'яної кістки досягає $\bar{x} = 10,5$ мм при $\sigma = 0,62$ і $m_x^- = 0,12$ і у жінок $\bar{x} = 10,0$ мм при $\sigma = 0,48$ і $m_x^- = 0,19$. При цьому, чітко видно її перевага на рівні верхньої третини кістки, особливо в області розташування тім'яної бугра.

У представників з мезо- і доліхокранічною формами черепа відмічається зменшення показників товщини

тім'яних кісток та їх шарів. Так, у мезокранів чоловічої статі загальна товщина кісток не перевищує $\bar{x} = 8,4$ мм, $\sigma = 0,44$ і $m_x^- = 0,16$ (справа) і $\bar{x} = 8,6$ мм, $\sigma = 0,71$ і $m_x^- = 0,17$ (зліва); у доліхокранів $\bar{x} = 7,2$ мм, $\sigma = 0,58$ і $m_x^- = 0,19$ (справа) і $\bar{x} = 7,0$ мм, $\sigma = 0,64$ і $m_x^- = 0,30$ (зліва). Подібні остеометричні дані виявлені у жінок зрілого віку.

Практично не існує особливих відмінностей товщини обох кісток з урахуванням їх рівнів.

Заразом встановлено, що товщина зовнішньої пластинки у брахікранів чоловічої статі $\bar{x} = 5,0$ мм, $\sigma = 0,66$ і $m_x^- = 0,18$; у жінок $\bar{x} = 4,8$ мм, $\sigma = 0,49$ і $m_x^- = 0,13$; у мезокранів відповідно $\bar{x} = 3,1$ мм, $\sigma = 0,61$ і $m_x^- = 0,25$ (чол.); $\bar{x} = 3,0$ мм, $\sigma = 0,68$ і $m_x^- = 0,14$ (жін.); у доліхокранів не перевищує $\bar{x} = 2,4$ мм, $\sigma = 0,69$ і $m_x^- = 0,17$ (чол.) і $\bar{x} = 2,3$ мм, $\sigma = 0,52$ і $m_x^- = 0,21$ (жін.).

Отримані морфологічні дані свідчать про те, що зовнішня пластинка обох тім'яних кісток добре виражена на всьому їх протязі і представлена єдиним кістковим утворенням, маючи незначні статеві особливості. Це обов'язково необхідно враховувати при пошаровій краніопластиці склепіння черепа та заміщенні дефектів тім'яних кісток.

Важливим моментом в загальній будові стінок тім'яних кісток є індивідуальні особливості товщини і вираженість диплоїчної речовини, розташованої між зовнішньою і внутрішньою кістковими пластинками (рис. 3).

Встановлено, що товщина цього шару варіює залежно від форми будови черепа людини. Так, у брахікранів чоловічої статі він досягає $\bar{x} = 3,2$ мм, $\sigma = 0,48$ і $m_x^- = 0,22$, жіночої статі – $\bar{x} = 3,0$ мм, $\sigma = 0,56$ і $m_x^- = 0,24$. У мезокранів $\bar{x} = 2,5$ мм, $\sigma = 0,53$ і $m_x^- = 0,17$ (чол.) і $\bar{x} = 2,3$ мм, $\sigma = 0,39$ і $m_x^- = 0,21$ (жін.); у доліхокранів $\bar{x} = 1,8$ мм, $\sigma = 0,68$ і $m_x^- = 0,27$ (чол.) і $\bar{x} = 1,5$ мм, $\sigma = 0,74$ і $m_x^- = 0,35$ (жін.).

Слід зазначити, що осередки диплоїчних кісткових каналів (диплоїчних вен) виражені краще у людей з брахі- і мезокраніальною будовою черепа при зменшенні у людей з доліхокранічною будовою.

Для внутрішньої кісткової пластинки тім'яних кісток характерні наступні особливості індивідуальної анатомічної мінливості, а саме: у брахікранів чоловічої статі товщина даного шару кістки не перевищує $\bar{x} = 1,8$ мм, $\sigma = 0,38$ і $m_x = 0,16$, жіночої статі: $\bar{x} = 1,8$ мм, $\sigma = 0,29$ і $m_x = 0,11$; у мезокранів: $\bar{x} = 1,5$ мм, $\sigma = 0,33$ і $m_x = 0,10$ (чол.), $\bar{x} = 1,5$ мм, $\sigma = 0,39$ і $m_x = 0,12$ (жін.); у доліхокранів, відповідно $\bar{x} = 1,3$ мм, $\sigma = 0,30$ і $m_x = 0,10$ (чол.) і $\bar{x} = 1,2$ мм, $\sigma = 0,33$ і $m_x = 0,14$ (жін.).

Внутрішня кісткова пластинка тім'яних кісток представлена єдиним тонким шаром з найменшою товщиною на всьому їх протязі, у зв'язку з цим є найбільш схильною до травм черепа та стінки тім'яної кістки. Це підтверджується статистичними даними о частоті переломів кісток склепіння черепа.

Висновки.

Загальна товщина тім'яної кістки має чітко виражену залежність від встановленого краніотипу. Так, максимальні значення цього параметру спостерігаються у брахікранів $\bar{x} = 10,0$ - $10,5$ мм, середні – у мезокранів $\bar{x} = 8,3$ - $8,6$ мм, мінімальні – у доліхокранів $\bar{x} = 7,0$ - $7,3$ мм, при цьому, у чоловік середні показники загальної товщини тім'яної кістки, товщи-

ни зовнішньої та внутрішньої пластинки, товщини диплоїчної речовини на $0,2$ - $0,3$ мм більше ніж у жінок. Найбільш вираженим шаром тім'яної кістки є зовнішня пластинка, який представлений єдиним кістковим утворенням що займає до 50 відсотків загальної товщини, диплоїчна речовина розвинена не рівномірно та краще виражена у центральних відділах, внутрішня пластинка – найбільш тонкий шар на всьому протязі але представлений в усіх частинах тім'яної кістки.

Перспективи подальших досліджень.

Встановлений діапазон індивідуальної анатомічної мінливості товщини тім'яних кісток підтвердила існуючу залежність структурних елементів черепа від встановленого краніотипу, яку досліджували за допомогою класичних методик опису кісткових препаратів. В свою чергу, виникає необхідність деталізованого аналізу додаткових параметрів тім'яної кістки з поглибленим вивченням прижиттєвої морфології цієї структури за допомогою сучасних методів інструментального дослідження. Це й буде слугувати темою наших подальших досліджень.

References / Література

- Alexander SL, Rafaels K, Gunnarsson CA, Weerasooriya T. Structural analysis of the frontal and parietal bones of the human skull. J Mech Behav Biomed Mater. 2019 Feb;90:689-701. DOI: [10.1016/j.jmbbm.2018.10.035](https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2018.10.035).
- Eisová S, Rangel de Lázaro G, Plšová H, Pereira-Pedro S, Bruner E. Parietal Bone Thickness and Vascular Diameters in Adult Modern Humans: A Survey on Cranial Remains. Anat Rec (Hoboken). 2016 Jul;299(7):888-96. DOI: [10.1002/ar.23348](https://doi.org/10.1002/ar.23348).
- Haut RC, Wei F. Biomechanical Studies on Patterns of Cranial Bone Fracture Using the Immature Porcine Model. J Biomech Eng. 2017 Feb 1;139(2). DOI: [10.1115/1.4034430](https://doi.org/10.1115/1.4034430).
- Sahoo N, Roy ID, Desai AP, Gupta V. Comparative evaluation of autogenous calvarial bone graft and alloplastic materials for secondary reconstruction of cranial defects. J Craniofac Surg. 2010;21(1):79-82.
- Tubbs RS, Bosmia AN, Cohen-Gadol AA. The human calvaria: a review of embryology, anatomy, pathology, and molecular development. Childs Nerv Syst. 2012 Jan;28(1):23-31.
- Rowbotham SK, Mole CG, Tieppo D, Blaszkowska M, Cordner SM, Blau S. Average thickness of the bones of the human neurocranium: development of reference measurements to assist with blunt force trauma interpretations. Int J Legal Med. 2023 Jan;137(1):195-213. DOI: [10.1007/s00414-022-02824-y](https://doi.org/10.1007/s00414-022-02824-y).
- Suhonov RO, Vovk OYu. Opredelenie priznakov individualnoj anatomicheskoy izmenchivosti svoda cherepa u lyudej zrelogo vozrasta s pomoshhyu kraniologicheskikh indeksov. Klinichna anatomiya ta operativna hirurgiya. 2016;15(3):11-14.
- Thulung S, Ranabhat K, Bishokarma S, Gongal DN. Morphometric Measurement of Cranial Vault Thickness: A Tertiary Hospital Based Study. JNMA J Nepal Med Assoc. 2019 Jan-Feb;57(215):29-32. DOI: [10.31729/jnma.3949](https://doi.org/10.31729/jnma.3949).
- Timoshenko OP. Varianty anatomicheskoy izmenchivosti stroeniya i formy cherepa. Ukrayinskij morfologichnij almanah. 2012;10(1):133-134.
- Vovk YuM, Vovk OYu. Indyvidualna anatomichna minlyvist ta yii kliniko-morfologichne znachennia. Kh.: FOP Brovin O.V; 2019. 187 s. [in Ukrainian].
- Lillie EM, Urban JE, Lynch SK, Weaver AA, Stitzel JD. Evaluation of Skull Cortical Thickness Changes With Age and Sex From Computed Tomography Scans. J Bone Miner Res. 2016 Feb;31(2):299-307. DOI: [10.1002/jbmr.2613](https://doi.org/10.1002/jbmr.2613).
- Pereira-Pedro AS, Bruner E. Craniofacial orientation and parietal bone morphology in adult modern humans. J Anat. 2022 Feb;240(2):330-338. DOI: [10.1111/joa.13543](https://doi.org/10.1111/joa.13543).
- Ray B, Rajagopal KV, Rajesh T, Gayathri BM, D'Souza AS, Swarnashri JV, et al. Morphometry and CT measurements of useful bony landmarks of skull base. Rom J Morphol Embryol. 2011;52(3):873-7.
- Urban JE, Weaver AA, Lillie EM, Maldjian JA, Whitlow CT, Stitzel JD. Evaluation of morphological changes in the adult skull with age and sex. J Anat. 2016 Dec;229(6):838-846. DOI: [10.1111/joa.12247](https://doi.org/10.1111/joa.12247).
- Zwirner J, Safavi S, Scholze M, Li KC, Waddell JN, Busse B, et al. Topographical mapping of the mechanical characteristics of the human neurocranium considering the role of individual layers. Sci Rep. 2021 Feb 12;11(1):3721. DOI: [10.1038/s41598-020-80548-y](https://doi.org/10.1038/s41598-020-80548-y).

ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ ТОВЩИНИ ТІМ'ЯНИХ КІСТОК СКЛЕПІННЯ ЧЕРЕПА ЛЮДИНИ ЗРІЛОГО ВІКУ

Войницька О. М., Вовк О. Ю.

Резюме. У сучасній морфології найбільш перспективним питанням є прижиттєвий аналіз анатомічних структур, в тому числі кісток черепа людини, який став можливим за використанням новітніх систем інструментального дослідження. Проведене дослідження виконано на 130 описаних препаратах кісткових структур голови дорослих людей, в кількості 82 кісткових препаратів, включаючи ізольовані тім'яні кістки, а також 48 томограм, отриманих при обстеженні пацієнтів. В основу встановлення краніотипу покладено основний принцип – обчислення черепного індексу (відношення ширини до довжини черепа помножене на 100), який дозволяє класифікувати анатомічні об'єкти за формами будови голови. Відповідно до отриманих показників черепного індексу: до $74,9$ складають групу доліхокранів; при $75,0$ - $79,9$ – мезокранів, при 80 і $>$ – брахікранів. У зв'язку з цим нами виділяється доліхо-, мезо- і брахікранічна форма черепа, яка обумовлює тип будови склепіння черепа (тобто мозкового відділу черепа). З метою отримання діапазону індивідуальної анатомічної мінливості товщини тім'яних кісток людини зрілого віку у залежності від гендеру та існуючого краніотипу,

нами проводилось цілий ряд досліджень макроструктурних особливостей будови тім'яних кісток. У першу чергу, обчислювали загальну товщину кістки, з обох сторін та урахуванням краніотипу, окремо вимірювали товщину зовнішньої та внутрішньої пластинки та шару диплое (губчатки). Встановлено, що загальна товщина тім'яної кістки має чітко виражену залежність від встановленого краніотипу. Так, максимальні значення цього параметру спостерігаються у брахікранів =10,0-10,5 мм, середні – у мезокранів =8,3-8,6 мм, мінімальні – у доліхокранів =7,0-7,3 мм, при цьому, у чоловік середні показники загальної товщини тім'яної кістки, товщини зовнішньої та внутрішньої пластинки, товщини диплоїчної речовини на 0,2-0,3 мм більше ніж у жінок. Найбільш вираженим шаром тім'яної кістки є зовнішня пластинка, який представлений єдиним кістковим утворенням що займає до 50 відсотків загальної товщини, диплоїчна речовина розвинена не рівномірно та краще виражена у центральних відділах, внутрішня пластинка – найбільш тонкий шар на всьому протязі але представлений в усіх частинах тім'яної кістки.

Ключові слова: індивідуальна анатомічна мінливість, краніотип, тім'яна кістка, склепіння черепа, краніометрія.

INDIVIDUAL ANATOMICAL VARIABILITY OF THE THICKNESS OF THE PARIETAL BONES OF THE SKULL VAULT OF AN ADULT HUMANS

Voynitska O. M., Vovk O. Yu.

Abstract. In modern morphology, the most promising issue is the intravital analysis of anatomical structures, including the bones of the human skull, which became possible with the use of the latest systems of instrumental research. The research was performed on 130 described preparations of bone structures of the head of adults, in the amount of 82 bone preparations, including isolated parietal bones, as well as 48 tomograms obtained during the examination of patients. The basic principle of establishing a craniotype is the calculation of the cranial index (the ratio of the width to the length of the skull multiplied by 100), which allows classifying anatomical objects according to the shape of the head structure. According to the obtained indicators of the cranial index: up to 74.9 make up the group of dolichomorphic type; at 75.0 -79.9 – mesomorphic type, at 80 and > – brachimorphic type. In this regard, we distinguish the dolicho-, meso- and brachycranial form of the skull, which determines the type of structure of the skull vault (that is, the cerebral part of the skull). In order to obtain the range of individual anatomical variability of the thickness of the parietal bones of an adult person, depending on the gender and the existing craniotype, we conducted a number of studies of the macrostructural features of the structure of the parietal bones. First of all, the total thickness of the bone was calculated on both sides and taking into account the craniotype, the thickness of the outer and inner table and the diploe layer were measured separately. It was established that the total thickness of the parietal bone has a clear dependence on the established craniotype. Thus, the maximum values of this parameter are observed in brachimorphs dolichomorphs =10.0-10.5 mm, medium – in mesomorphs =8.3-8.6 mm, minimum – in dolichomorphs =7.0-7.3 mm, while in men, the average indicators of the total thickness of the parietal bone, the thickness of the outer and inner table, the thickness of the diploic substance are 0.2-0.3 mm more than in women. The most pronounced layer of the parietal bone is the outer table, which is represented by a continuous bone formation that occupies up to 50 percent of the total thickness, the diploic substance is not evenly developed and is better expressed in the central parts, the inner table is the thinnest layer throughout but is present in all parts of parietal bone.

Key words: individual anatomical variability, craniotype, parietal bone, skull vault, craniometry.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Voynitska O. M.: <https://orcid.org/0000-0002-7479-8874>^{BCD}

Vovk O. Yu.: <https://orcid.org/0000-0002-9788-3000>^{AEF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Vovk Oleh Yuriyovych / Вовк Олег Юрійович

Kharkiv National Medical University / Харківський національний медичний університет

Ukraine, 61000, Kharkiv, 4 Nauky avenue / Адреса: Україна, 61000, м. Харків, проспект Науки 4

Tel.: +380504750915 / Тел.: +380504750915

E-mail: oy.vovk@knmu.edu.ua

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статистичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 29.05.2023 / Стаття надійшла 29.05.2023 року
Accepted 09.11.2023 / Стаття прийнята до друку 09.11.2023 року