

## **ТОПОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯКОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ СТІНОК ЛОБОВОЇ ПАЗУХИ ОСІБ ЗРІЛОГО ВІКУ**

**М.-А.Л. Василів, З.З. Масна**

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

**Ключові слова:** лобова пазуха, кісткова тканина, щільність, комп'ютерна томографія, зрілий вік.

Буковинський медичний вісник. 2023. Т. 27, № 2 (106). С. 10-14.

**DOI:** 10.24061/2413-0737.27.2.106.2023.2

**E-mail:** masna.zz@gmail.com

**Резюме. Актуальність дослідження.** Необхідною умовою адекватної діагностики змін, що відбуваються в кістковій тканині під впливом різних чинників, є глибоке і досконале знання її якісних показників у здорових осіб, з обов'язковим урахуванням вікових та статевих особливостей.

**Мета дослідження** – з'ясування закономірностей співвідношення показників щільності кісткової тканини стінок лобових пазух осіб різної статі зрілого віку та вивчення особливостей їх вікової динаміки.

**Матеріал і методи.** Дослідження проведене шляхом опрацювання 40 серій архівних анонімізованих комп'ютерних томограм 20 чоловіків та 20 жінок зрілого віку. Матеріал для дослідження отримано в ПП «Центр літотрипсії» (м. Львів) на апараті Siemens SOMATOM GO.UP 32 (64) (Німеччина). Щільність кісткової тканини визначали по внутрішній і зовнішній стінках лобової пазухи на рівні надбрівних дуг медіально, латерально і в проміжній/середній ділянці в одиницях Хаунсфілда (HU). Всі статистичні обрахунки проводились із використанням програмного забезпечення BioStat LE 7.6.5 та IBM SPSS Statistics 21.

**Результати дослідження.** Проведений аналіз щільності кісткової тканини різних ділянок стінок лобових пазух чоловіків та жінок зрілого віку засвідчив, що у всіх обстежуваних ділянках досліджуваній показник є вищим у жінок, ніж у чоловіків. Переважно зовнішня стінка лобової пазухи має щільність більшу, ніж внутрішня (виняток – медіальна ділянка лівої лобової пазухи), а щільність медіальних ділянок є вищою, ніж латеральних і проміжних (винятки – зовнішня стінка лівої лобової пазухи у чоловіків після 35 років, зовнішня стінка правої та лівої пазух у жінок до 35 років).

**Висновки.** Щільність кісткової тканини внутрішньої та зовнішньої стінок лобових пазух у медіальній, проміжній та латеральній ділянках у жінок є вищою, ніж у чоловіків. У всіх досліджуваних ділянках показники щільності кісткової тканини є асиметричними.

## **TOPOGRAPHIC FEATURES OF THE BONE TISSUE QUALITY OF THE FRONTAL SINUS WALLS IN ADULTS**

**M.-A.L. Vasylyv, Z.Z. Masna**

**Key words:** frontal sinus, bone tissue, density, computed tomography, mature age.

Bukovinian Medical Herald.

2023. V. 27, № 2 (106). P. 10-14.

**Resume. Relevance of the research.** A necessary condition for adequate diagnosis of changes occurring in bone tissue under the influence of various factors is deep and perfect knowledge of its quality indicators in healthy individuals, with mandatory consideration of age and gender characteristics. Therefore, the purpose of our study was to determine the regularities of the ratio of bone tissue density indicators of the frontal sinuses walls of different people sexes of mature age and to study the peculiarities of their age dynamics.

**Material and methods.** The study was conducted by processing 40 series of archive anonymized computer tomography of 20 men and 20 women of mature age. The material for the study was obtained in the MC "Lithotripsy Center" (Lviv) on a Siemens SOMATOM GO.UP 32 (64) device (Germany). Bone density was determined on the inner and outer walls of the frontal sinus at the level of the brow ridges medially, laterally, and in the intermediate/middle area in Hounsfield units (HU). All statistical calculations were performed using BioStat LE 7.6.5 and IBM SPSS Statistics 21 software.

**Research results.** The analysis of the density of bone tissue in different areas of the

*frontal sinuses' walls of men and women of mature age proved that in all the examined sites, the studied indicator is higher in women than in men. Mostly, the outer wall of the frontal sinus has a greater density than the inner one (the exception is the medial section of the left frontal sinus). The density of the medial sections is higher than the lateral and intermediate sections (exceptions are the outer wall of the left frontal sinus of men after 35 years old and the outer wall of the right and left sinuses of women under the age 35).*

**Conclusions.** *The density of bone tissue of the inner and outer walls of the frontal sinuses in the medial, intermediate, and lateral areas in women is higher than in men. In all the studied areas, the bone density indicators are asymmetric.*

**Вступ.** Сучасні методи променевої діагностики не лише дають можливість якісно візуалізувати внутрішню структуру організму, не порушуючи його цілісності, але й дозволяють визначати їх якість, переводячи у цифровий еквівалент одиниць Хаунсфілда (HU) при комп'ютерному томографічному (КТ) обстеженні, умовних одиниць сірого (УОС) при проведенні дентальної радіовізіографії тощо. Використовуючи цю можливість при проведенні клінічних чи експериментальних досліджень, різні автори описують особливості якісної перебудови тканин та органів у віковій динаміці, а також при різних патологічних станах [1-3]. Знання цих особливостей відкриває можливість в різних клінічних ситуаціях визначати характер виявлених змін, а також проводити диференційну діагностику між різними видами патологій [1, 4].

При вивченні кісткової тканини можливість визначення її щільності набирає особливого значення, оскільки кісткова тканина чутливо реагує на вплив як екзо-, так і ендогенних чинників, що відображається на її якості [3-10]. Саме тому зміна якісних показників кісткової тканини часто є першим доклінічним проявом розвитку її патології, а їх вчасне виявлення дозволяє оптимізувати та максимально підвищити ефективність корегуючих заходів [5, 8, 9].

Необхідною умовою адекватної діагностики змін, що відбуваються в кістковій тканині під впливом різних чинників, є глибоке і досконале знання її якісних показників у здорових осіб, з обов'язковим урахуванням вікових та статевих особливостей [3, 6, 10].

**Мета дослідження** – з'ясування закономірностей співвідношення показників щільності кісткової

тканини стінок лобових пазух осіб різної статі зрілого віку та вивчення особливостей їх вікової динаміки.

**Матеріал і методи.** Дослідження проведене шляхом опрацювання 40 серій архівних анонімізованих комп'ютерних томограм 20 чоловіків та 20 жінок зрілого віку (21-55 років для жінок та 22-60 років для чоловіків) по 10 осіб кожної статі, відповідно, віком до 35 років та після 35 років. Матеріал для дослідження отримано в ПП «Центр літотрипсії» (м. Львів) на апараті Siemens SOMATOM GO.UP 32 (64) (Німеччина). Щільність кісткової тканини визначали по внутрішній і зовнішній стінках лобової пазухи на рівні надбрівних дуг медіально, латерально і в проміжній/серединній ділянці в одиницях Хаунсфілда (HU) (рис. 1).

Для визначення підпорядкування отриманих даних нормальному закону розподілу використовували аналіз гістограми розподілу, показники коефіцієнтів асиметрії та ексцесу, критерій Шапіро-Уїлка. Отримані дані, які за характеристикою розподілу відрізняються від нормального, представлено у вигляді Ме (25%; 75%). Рівень достовірності встановили рівним  $\gamma=0.95$ . Різниця між групами є достовірною при  $p<0.05$ . Всі статистичні обрахунки проводились із використанням програмного забезпечення BioStat LE 7.6.5 та IBM SPSS Statistics 21.

#### Результати дослідження та їх обговорення

Проведений аналіз щільності кісткової тканини різних ділянок стінок лобових пазух чоловіків та жінок зрілого віку засвідчив, що у всіх обстежуваних ділянках досліджуваного показник є вищим у жінок, ніж у чоловіків (табл. 1).

У чоловіків внутрішня стінка лівої лобової пазухи має вищу щільність, ніж правої, зовнішня стінка правої

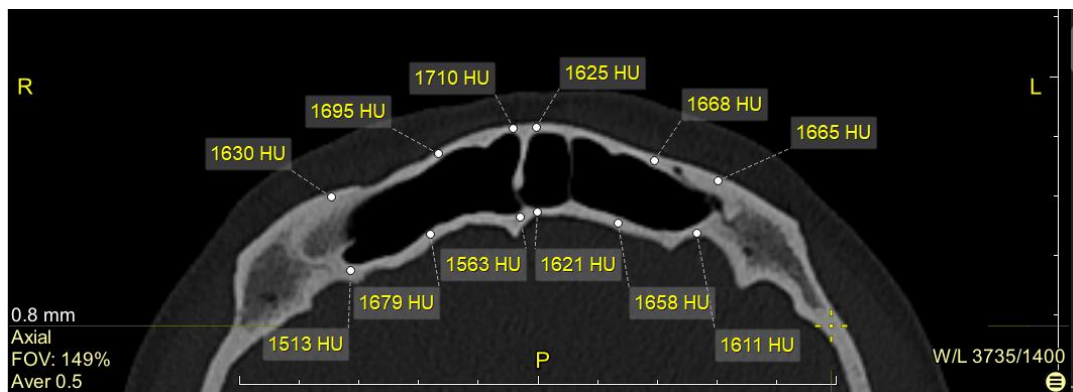


Рис. 1. Визначення щільності кісткової тканини при КТ обстеженні

## Оригінальні дослідження

пазухи має вищу щільність, ніж лівої, за винятком латеральної ділянки, щільність якої з обох сторін є практично однаковою. У проміжній і латеральній ділянках, щільність кісткової тканини є більшою назвни, у медіальній ділянці зліва – з внутрішнього боку, а справа показники щільності внутрішньої та зовнішньої стінок не мають достовірної різниці.

У жінок зовнішня стінка пазух з обох сторін має більшу щільність, ніж внутрішня, за винятком медіальної ділянки зліва, де щільність внутрішньої стінки є вищою. Як і у чоловіків, у жінок виражена асиметрія щільності медіальної, проміжної та латеральної ділянок як внутрішньої, так і зовнішньої стінки лобової пазухи (табл. 1).

Результати дослідження динаміки показників щільності кісткової тканини стінок лобових пазух у чоловіків засвідчили, що після 35 років збільшується щільність внутрішньої стінки лобової пазухи в усіх досліджуваних ділянках з обох сторін, а щільність

зовнішньої стінки зростає у латеральних ділянках з обох сторін і в проміжній ділянці справа (табл. 2).

У жінок після 35 років зростає щільність кісткової тканини внутрішньої стінки лобової пазухи в медіальній ділянці справа та у проміжній ділянці зліва, а щільність кісткової тканини зовнішньої стінки зростає в медіальній та проміжній ділянках з обох сторін (табл. 3).

У чоловіків та жінок обох вікових груп на внутрішній стінці лобової пазухи найвищі показники щільності встановлено в медіальних ділянках правої та лівої пазух, найнижчі – у латеральних ділянках, за винятком правої лобової пазухи в чоловіків до 35 років, де найнижчий показник щільності має кісткова тканина проміжної ділянки.

Подібний розподіл щільності кісткової тканини зовнішньої стінки лобової пазухи встановлено у жінок після 35 років – максимальні показники в медіальній ділянці, мінімальні – у латеральній. У жінок до 35

Таблиця 1

**Порівняння щільності кісткової тканини різних ділянок стінок лобових пазух чоловіків та жінок зрілого віку (НУ) (Ме (25%; 75%))**

Групи обстежуваних осіб	Ділянка обстеження						
		Права лобова пазуха			Ліва лобова пазуха		
		Медіальна ділянка	Проміжна ділянка	Латеральна ділянка	Медіальна ділянка	Проміжна ділянка	Латеральна ділянка
чоловіки	Внутрішня стінка	1597 (1527; 1664)	1312 (1174; 1583)	1333,5 (1210; 1421)	1619 (1482; 1718)	1390,5 (1321; 1537)	1367 (1260; 1517)
	Зовнішня стінка	1598 (1424; 1718,5)	1516 (1366; 1595)	1489 (1341; 1692)	1540,5 (1366; 1668)	1467 (1375; 1603)	1490,5 (1394; 1662)
жінки	Внутрішня стінка	1659 (1548; 1736)	1515 (1404,8; 1661,8)	1451 (1349; 1581)	1691,5 (1570,8; 1804)	1490,5 (1398; 1640,8)	1404 (1221,8; 1568)
	Зовнішня стінка	1699 (1503,5; 1929)	1673,5 (1497,5; 1858,5)	1673 (1529; 1803,3)	1673,5 (1497,5; 1858,5)	1673 (1529; 1803,3)	1594,5 (1501,5; 1702,5)

p&lt;0.05

Таблиця 2

**Вікова динаміка щільності кісткової тканини стінок лобової пазухи чоловіків зрілого віку (НУ) (Ме (25%; 75%)).**

Стінка пазухи	Вікова група	Ділянка обстеження					
		Права лобова пазуха			Ліва лобова пазуха		
		Медіальна ділянка	Проміжна ділянка	Латеральна ділянка	Медіальна ділянка	Проміжна ділянка	Латеральна ділянка
Внутрішня стінка	До 35 років	1579 (1385; 1790)	1245 (1152; 1514)	1253 (1137; 1348)	1578 (1404; 1783)	1360 (1214; 1477)	1285 (1251; 1454)
	Після 35 років	1646 (1536; 1664)	1510 (1312; 1677,5)	1415 (1285,5; 1447)	1636 (1519; 1711)	1491 (1332; 1596)	1471 (1327; 1531)
Зовнішня стінка	До 35 років	1615 (1408; 1721)	1437 (1341; 1581)	1469 (1307; 1554)	1568 (1339; 1710)	1561 (1375; 1626)	1469 (1350; 1591)
	Після 35 років	1581 (1527; 1731)	1563 (1444,5; 1606)	1516 (1394,5; 1737)	1513 (1481,5; 1653)	1421 (1363,5; 1591,5)	1586 (1416,5; 1690,5)

p&lt;0.05

Таблиця 3

**Вікова динаміка щільності кісткової тканини стінок лобової пазухи жінок зрілого віку  
(НУ) (Me (25%; 75%))**

Стінка пазухи	Вікова група	Ділянка обстеження					
		Права лобова пазуха			Ліва лобова пазуха		
		Медіальна ділянка	Проміжна ділянка	Латеральна ділянка	Медіальна ділянка	Проміжна ділянка	Латеральна ділянка
Внутрішня стінка	До 35 років	1652 (1503; 1784,5)	1543 (1333,8; 1671)	1517,5 (1384,5; 1656,8)	1691,5 (1563; 1801,5)	1463 (1427; 1543)	1407 (1278; 1548)
	Після 35 років	1676,4 (1559,5; 1739,8)	1503 (1430,5; 1719)	1385 (1391,2; 1532)	1685,5 (1553,8; 1838,8)	1559,5 (1271,5; 1774)	1288,5 (1195; 1616,8)
Зовнішня стінка	До 35 років	1564,5 (1458; 1971,3)	1609,5 (1428,5; 1899)	1603,5 (1423,5; 1884,5)	1562,5 (1451,5; 1929,5)	1641 (1465; 1810)	1596 (1528,3; 1758,3)
	Після 35 років	1754 (1740,2; 1909,8)	1686,5 (1580; 1827,5)	1567,5 (1406,5; 1681)	1792,5 (1626,5; 1863,8)	1699,5 (1543; 1856,3)	1594,5 (1469; 1703,3)

$p < 0.05$

років на зовнішній стінці максимальні показники щільності і справа і зліва має проміжна ділянка, мінімальні – медіальна.

У чоловіків до 35 років кісткова тканина зовнішньої стінки лобової пазухи має максимальну щільність у медіальній ділянці з обох сторін, мінімальну – у проміжній ділянці справа та в латеральній зліва. У чоловіків після 35 років максимальні показники щільності кісткової тканини зовнішньої стінки лобової пазухи встановлено в медіальній ділянці справа та в латеральній зліва, мінімальні показники – справа у латеральній ділянці, зліва – у проміжній.

На важливості розуміння динаміки якісних показників кісткової тканини при різних патологічних станах та його значенні як для первинної, так і для диференційної діагностики верхньощелепних синуситів наголошують Нечипоренко А.С. та співав. (2021) [10]. Тому визначення щільності кісткової тканини різних топографічних ділянок та складних кісткових структур черепа і, зокрема, приносної ділянки при проведенні комп'ютерного томографічного обстеження пацієнта є сьогодні особливо важливим з точки зору ранньої діагностики та ефективної корекції різних видів патологій.

#### **Висновки**

1. Щільність кісткової тканини внутрішньої та зовнішньої стінок лобових пазух у медіальній, проміжній та латеральній ділянках у жінок є вищою, ніж у чоловіків.

2. Переважно зовнішня стінка лобової пазухи має щільність більшу, ніж внутрішня (виняток – медіальна ділянка лівої лобової пазухи.), а щільність медіальних ділянок є вищою, ніж латеральних і проміжних (винятки – зовнішня стінка лівої лобової пазухи у чоловіків після 35 років, зовнішня стінка правої та лівої пазух у жінок до 35 років),

3. У всіх досліджуваних ділянках показники

щільності кісткової тканини є асиметричними.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у з'ясуванні закономірностей співвідношення показників щільності кісткової тканини стінок лобової пазухи чоловіків та жінок різного віку, а також у вивченні особливостей їх вікової динаміки, що дозволить оптимізувати методи ранньої діагностики патологій даної ділянки та забезпечити їх ефективну корекцію.

#### **Список літератури**

1. Туманська НВ, Барська КС, Кічангіна ТМ, Джос ІП. Томографічні методи променевої діагностики. Запоріжжя: ЗДМУ; 2017. 92 с.
2. Васько ЛМ. Інноваційний метод цифрової рентгенологічної візуалізації – малодозовий томосинтез. Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». 2018;18(1):292-96.
3. Дахно ЛО. Аналіз лінійних розмірів та показників щільності кісткової тканини коміркового відростка верхньої щелепи жінок у віковому аспекті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2016;15(3):62-8.
4. Адамович ОО, Заячківська ОС, Гжегоцький МР. Гіпоацидність шлункової секреції як модулятор порушень кісткової мінеральної щільності. Вісник проблем біології і медицини. 2011;1(2):98-9.
5. Генік ІД. Дослідження кореляційної залежності показників щільності кісткової тканини від вікових, антропометричних та біохімічних чинників у осіб чоловічої та жіночої статі зрілого віку Прикарпатського регіону. Український морфологічний альманах. 2010;3:11-2.
6. Korenkov AV. Computed tomography densitometry of femoral defect healing after implantation of calcium phosphate bioceramics in rats. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine. 2016;19(2):87-95.
7. Войценко КІ. Ранні морфологічні зміни колінного суглоба щурів після опіоїдного впливу. Патологія. 2018;15(3):386-9.
8. Согуйко РР. Порівняння посттравматичної динаміки щільності кісткової тканини нижньої щелепи у інтактного

## Оригінальні дослідження

щура та на тлі тривалого вживання налбуфіну. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2019;18(1):27-35.

9. Ошурко АП, Олійник ІЮ. Динаміка щільності кісткової тканини верхньої щелепи людини у пренатальному онтогенезі визначена методом комп'ютерної томографії. Вісник проблем біології і медицини. 2019;2(1):300-5. DOI: 10.29254/2077-4214-2019-1-2-149-300-305.

10. Нечипоренко АС, Назарян РС, Семко ГО, Лупир АВ, Юрєвич НО, Фоменко ЮВ, та ін. Застосування спіральної комп'ютерної томографії для визначення мінливості мінімальної щільності кісткової тканини стінок верхньощелепної пазухи при хронічному синуситі одонтогенної та риногенної етіології. Український радіологічний та онкологічний журнал. 2021;29(4):65-75. DOI: <https://doi.org/10.46879/ukroj.4.2021.65-75>.

## References

1. Tumans'ka NV, Bars'ka KS, Kichanhina TM, Dzhos IP. Tomografichni metody promenevoi diahnozyky [Tomographic methods of radiation diagnostics]. Zaporizhzhia: ZDMU; 2017. 92 p. (in Ukrainian).

2. Vas'ko LM. Innovatsiyni metod tsyfrovoy renthenolohichnoi vizualizatsii – malodozovoyi tomosyntezy [An innovative method of digital X-ray imaging is low-dose tomosynthesis]. Visnyk VDNZU «Ukrains'ka medychna stomatolohichna akademiia». 2018;18(1):292-96. (in Ukrainian).

3. Dakhno LO. Analiz liniinykh rozmiriv ta pokaznykiv schil'nosti kistkovoї tkanyny komirkovoho vidrostka verkhnoi schelepy zhinok u vikovomu aspekti [Analysis of linear dimensions and indicators of bone tissue density of the cellular process of the upper jaw of women in the age aspect]. Klinichna anatomiia ta operatyvna khirurhiia. 2016;15(3):62-8. (in Ukrainian).

4. Adamovych OO, Zaiachkivs'ka OS, Hzhohots'kyi MR. Hipoatsydnist' shlunkovoi sekretsii yak modulator porushen' kistkovoї mineral'noi schil'nosti [Hypoacidity of gastric secretion as a modulator of bone mineral density disorders]. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2011;1(2):98-9. (in Ukrainian).

5. Henyk ID. Doslidzhennia koreliatsiinoї zalezhnosti pokaznykiv schil'nosti kistkovoї tkanyny vid vikovykh,

antropometrychnykh ta biokhimichnykh chynnykiv u osib cholovichoї ta zhinochoї stati zriloho viku Prykarpats'koho rehionu [Study of correlational dependence of bone density indicators on age, anthropometric and biochemical factors in men and women of mature age in the Carpathian region]. Ukrains'kyi morfologichnyi al'manakh. 2010;3:11-2. (in Ukrainian).

6. Korenkov AV. Computed tomography densitometry of femoral defect healing after implantation of calcium phosphate bioceramics in rats. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine. 2016;19(2):87-95.

7. Voitsenko KI. Ranni morfologichni zminy kolinnoho suhloba schuriv pislia opioidnoho vplyvu [Early morphological changes of the rat knee joint after opioid exposure]. Patolohiia. 2018;15(3):386-9. (in Ukrainian).

8. Sohuiko RR. Porivniannia posttravmatychnoi dynamiky schil'nosti kistkovoї tkanyny nyzhnoi schelepy u intaktnoho schura ta na tli tryvaloho vzhyvannia nalbufinu [Comparison of post-traumatic dynamics of bone tissue density of the lower jaw in intact rats and against the background of long-term use of nalbuphine]. Klinichna anatomiia ta operatyvna khirurhiia. 2019;18(1):27-35. (in Ukrainian).

9. Oshurko AP, Oliinyk IYu. Dynamika schil'nosti kistkovoї tkanyny verkhnoi schelepy liudyny u prenatal'nomu ontogenezi vyznachena metodom komp'uternoi tomografii [The dynamics of bone tissue density of the human upper jaw in prenatal ontogeny was determined by the computer tomography method]. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2019;2(1):300-5. DOI: 10.29254/2077-4214-2019-1-2-149-300-305. (in Ukrainian).

10. Nechyporenko AS, Nazarian RS, Semko HO, Lupyr AV, Yurevych NO, Fomenko YuV, et al. Zastosuvannia spiral'noi komp'uternoi tomografii dlia vyznachennia minlyvosti minimal'noi schil'nosti kistkovoї tkanyny stinok verkhnoschelepnoi pazukhy pry khronichnomu synusyti odontohennoi ta rynohennoi etiolohii [The use of spiral computed tomography to determine the variability of the minimum density of bone tissue of the walls of the maxillary sinus in chronic sinusitis of odontogenic and rhinogenic etiology]. Ukrains'kyi radiolohichnyi ta onkolohichnyi. 2021;29(4):65-75. DOI: <https://doi.org/10.46879/ukroj.4.2021.65-75>. (in Ukrainian).

## Відомості про авторів

**Василів М.-А.Л.** – аспірант кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів, Україна; <https://orcid.org/0000-0002-2107-3394>.

**Масна З.З.** – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів, Україна. <https://orcid.org/0000-0003-2057-7061>

## Information about the authors

**Vasylyv M.A.L.** – postgraduate student of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-2107-3394>.

**Masna Z.Z.** – MD, Professor, Head of the Operative Surgery and Topographic Anatomy Department, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-2057-7061>.

Надійшла до редакції 02.07.23

Рецензент – д-р мед. наук. Проняєв Д.В.

© М.-А.Л. Василів, З.З. Масна, 2023