

Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка

БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

Заснований у 2015 році

Виходить двічі на рік

Том 8
№ 1 • 2022

Полтава • 2022

UDC 617.764.1-008.8:612.08:599.323.4

DOI

A. L. Katsenko¹, O. O. Sherstyuk², N. L. Svintsytska³, R. L. Ustenko⁴,
V. H. Hryn⁵, V. V. Lytovka⁶, N. O. Korchan⁷

Poltava State Medical University
23, Shevchenko Str., Poltava, Ukraine, 36011

¹akatsenko@gmail.com

⁴r.l.ustenko@gmail.com

¹ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6151-1483>

²ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8568-9254>

³ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6342-6792>

⁴ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9021-4472>

⁵ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5894-4416>

⁶ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5750-2613>

⁷ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5631-8451>

THE STRUCTURE OF THE HARDERIAN, EXTRAORBITAL AND INFRAORBITAL LACRIMAL GLANDS DUCTS OF THE LABORATORY RATS

The aim of the study was to determine and compare the structure of the excretory ducts of the Harderian gland, extraorbital and infraorbital lacrimal glands of laboratory rats.

Object and methods. Five male laboratory rats were examined by dissecting the lacrimal glands, from which series of thin paraffin sections were obtained for histological examination. Micropreparations were stained with hematoxylin and eosin and examined under a light microscope.

Results. It was found that the tubuloalveolar epithelial components of the extraorbital gland of rats in the middle of the lobe are even denser than in the infraorbital gland, as evidenced by very narrow interstitial fissures. The lacrimal glands of laboratory rats have an individual well-defined connective tissue capsule. Inside the capsule and between the lobes there are slit-like interepithelial interstitial spaces, in which we don't detect clusters of lipocytes, as occurs in the lacrimal glands of human. In the volume of lobes, both extraorbital and infraorbital glands, the interepithelial interstitial spaces contain vessels of the hemomicrocirculatory tract, mainly capillaries, precapillary arterioles and postcapillary venules. Arterioles and venules are usually visualized outside the lobes in more pronounced interstitial spaces.

Key words: *The Harderian gland; infraorbital and extraorbital lacrimal glands; ductularization; harderization.*

Introduction. The Harderian gland is a gland of the ciliated membrane. It's a paired exocrine gland in terrestrial animals (except primates, including humans) and secondary aquatic vertebrates. The Harderian glands are associated with the existence of ciliated membranes (third eyelid) in the inner (medial) corner of the eye of animals.

The size of the Harderian gland is larger than the lacrimal gland, but the secretion differs in the content of lipids, a thin layer of which is located on top of the tear film, reduces its evaporation in terrestrial animals and distinguishes it from water washing of the aquatic animals. The color of the secretion of this gland is whitish, has an alkaline reaction, and its duct opens on the inner surface of the lower edge of the third eyelid (Hryn et al., 2017; Katsenko et al., 2019; Каценко и др., 2018).

The Harderian gland was first described in 1694 by the Swiss anatomist Johann Jakob Harder in deer. The Harderian glands are located in the inner corner of the orbit of vertebrates (reptiles, amphibians, birds and mammals), which have a ciliary membrane (other names: the third eyelid). The Harderian glands are most developed in ungulates and rodents. Humans and primates don't have these glands, or rather they are, but they are in a rudimentary state and don't perform any function (**Fig. 1**).

The Harderian glands are glands of the external secretion (exocrine glands). The secretion of these glands can get into the eyes, eyelids, and through the nasolacrimal duct into the nasal pas-

sages. The Harderian glands produce mainly lipids, which are used to lubricate and moisturize the eyes and blinking membranes. In rats, in addition to lipids, the glands produce melatonin and are a source of porphyrin (Reis Edmyr Rosa dos, Nicola Ester Maria Danielli, & Nicola Jorge Humberto, 2005).

The aim of investigation was to determine and compare the structure of the Harderian gland, extraorbital and infraorbital lacrimal glands excretory ducts of the laboratory rats.

Material and methods. Five adult male laboratory rats were examined by dissecting the lacrimal glands, from which a series of thin 4 μm paraffin sections were obtained for histological examination. Micropreparations were stained with hematoxylin and eosin and examined under a light microscope.

Prior to that, all animals were in the standard conditions of the experimental biological clinic (vivarium) of Poltava State Medical University, according to the rules of keeping experimental animals established by the Directive of the European Parliament and the Council (2010/63 / EU), order of the Ministry of Education and Science, Youth and Sports Of Ukraine dated 01.03.2012 No. 249 "On approval of the procedure for conducting scientific experiments on animals" and "General ethical principles of animal experiments", adopted by the Fifth National Congress of Bioethics (Kyiv, 2013).

Removal of the Harderian gland for further study begins with a paired incision on both sides with a length of about 4 mm, starting from the corners of the eye outwards and inwards. Tweezers expand the study field and remove the eyeball. Anatomical tweezers are used to remove the circular muscles of the eye that are attached to the eyeball and the optic nerve. The fascia, which lines the entire cavity of the orbit, is removed and the gland is visualized. Around the gland is the circular muscle, due to the fascia of which the Harderian gland is tightly fixed. The glandular tissue is carefully dissected with a scalpel or surgical scissors and removed by a single complex formed by the Harderian gland and infraorbital lacrimal glands. The Harderian gland is located in the lower pole relative to the orbit and is separated from the infraorbital gland by a thin isthmus (Шерстюк та ін., 2017; Svintsytska, & Hryn, 2016).

Results and discussion. We found that the tubuloalveolar epithelial components of the extraorbital gland of rats inside the lobe are even denser than in the infraorbital gland, as evidenced by very narrow interstitial lumens. The lacrimal glands of laboratory rats have an individual distinct connective tissue capsule. Inside

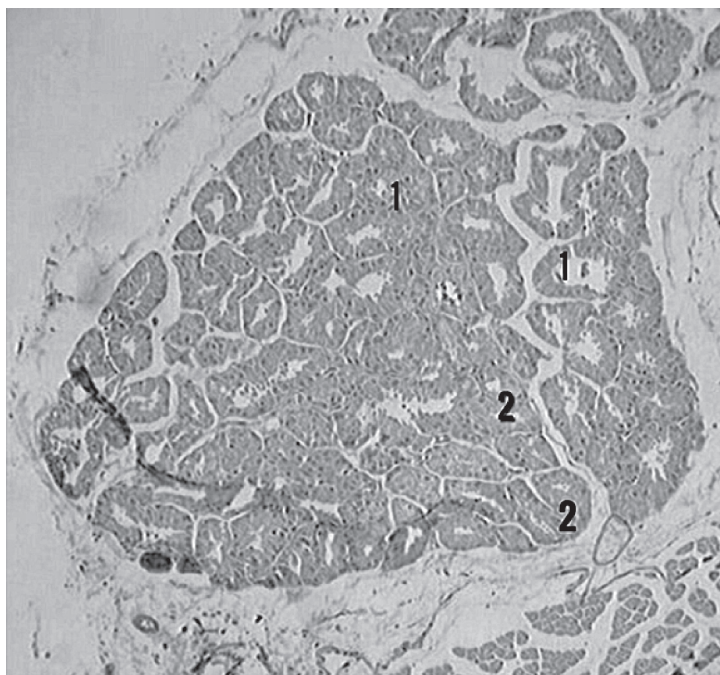


Fig. 1. The Harderian gland. Thin paraffin section, staining with hematoxylin and eosin, $\times 40$. 1 – lacrimal ducts; 2 – terminal divisions of the lacrimal ducts.

and between the lobes in their interstitial spaces, we found no accumulation of lipocytes as occurs in the human lacrimal glands. In the volume of the lobes of the Harderian gland, extraorbital and infraorbital glands, the interepithelial interstitial spaces contain vessels of the hemomicrocirculatory tract, mainly capillaries, precapillary arterioles and postcapillary venules. Arterioles and venules are usually visualized outside the lobes in more pronounced interstitial spaces (Reis Edmyr Rosa dos, Nicola Ester Maria Danielli, & Nicola Jorge Humberto, 2005; Каценко та ін., 2020; Шерстюк та ін., 2020).

Another interesting fact is that with age, the parenchyma and stroma of the lacrimal glands of rats undergo changes that involve the transformation of the

parenchyma, in particular its acinuses, which are visually similar to the acinus of the Harderian glands. This transformation of the structure of the lacrimal glands is called in the scientific literature “harderization”. It should be noted that this transformation of the structure is practically not described by researchers.

In addition, with age, rats change the shape of the epithelial excretory ducts, the disappearance of their terminal extensions and giving them the shape of tubes. These morphological transformations of the shape of the excretory ducts are morphologically called “ductularization”. At the same time in the stroma of the lacrimal glands of rats with the processes of aging there are phenomena similar to the phenomena occurring in the glands of the elderly, namely: lymphocytic infiltration and fibrosis, which cause aging of the lacrimal apparatus of the human eye “dry eye” (Шерстюк, Свинцицька, & Пілюгін, 2009а; Шерстюк, Свинцицька, & Пілюгін, 2009б; Шерстюк та ін., 2016а).

In our previous works, we compared and summarized the data obtained by studying the three-dimensional organization of the glandular epithelium of functionally homogeneous human lacrimal glands (palpebral and orbital lobes). This is what requires us to maintain the same methodological principle when studying the lacrimal glands of laboratory rats (the Harderian gland, extraorbital and infraorbital glands). In our research, we proceeded from the fact that the lacrimal gland of rats, like humans, is a polymeric organ that has its own specifics of syntopic relationships in three-dimensional space. Therefore, at the beginning of the study, we needed to identify the level of structural organization of the lacrimal gland tissues of laboratory rats, which would correspond to the concept of structural and functional unit. To do this, it was necessary to study both the organization of the excretory duct system and the structure of the bloodstream of a particular part of the gland and it as a whole (Fig.2) (Пілюгін и др., 2008; Driss Zoukhri et al., 2008).

Myoepithelial cells are well visualized on our drugs. They surround the secretory departments and excretory ducts of the glands. The cells are able to shrink and provide secretion from the final department (Fig. 3).

From the studied glands of laboratory rats, it is possible to allocate some aggre-

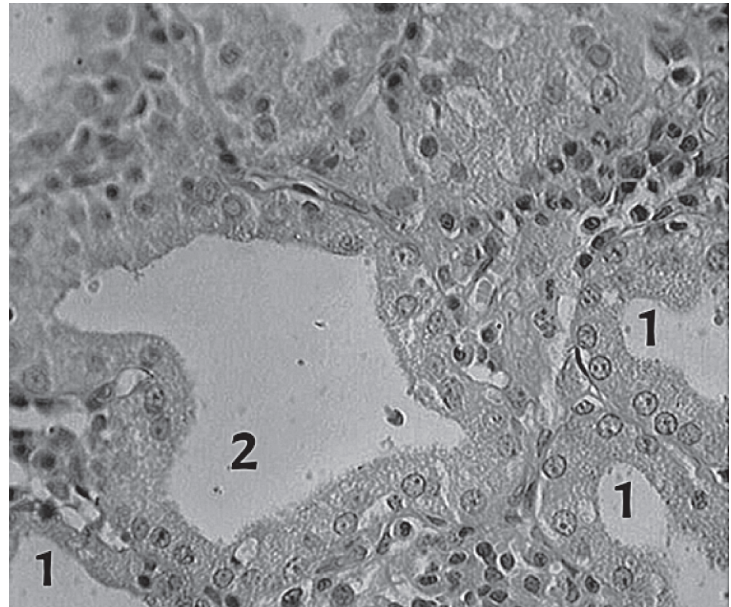


Fig. 2. *Infraorbital lacrimal gland of the laboratory rat. Thin paraffin section, staining with hematoxylin and eosin, x 400. 1 - terminal divisions; 2 - excretory duct.*

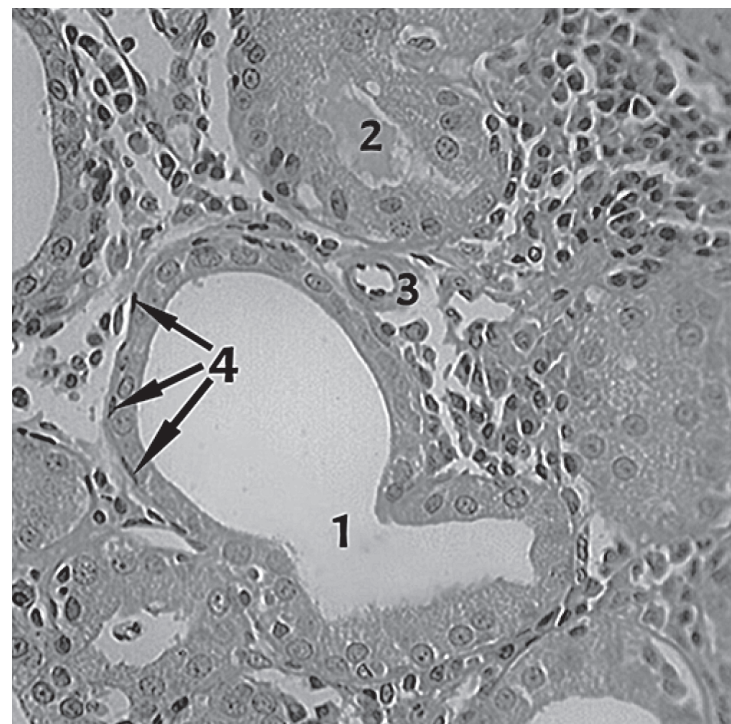


Fig. 3. *Infraorbital gland of the laboratory rat. Thin paraffin section, staining with hematoxylin and eosin, x 400. 1 - place of ducts fusion; 2 - terminal division; 3 - blood vessel (precapillary arteriole); 4 - nuclei of myoepithelial cells.*

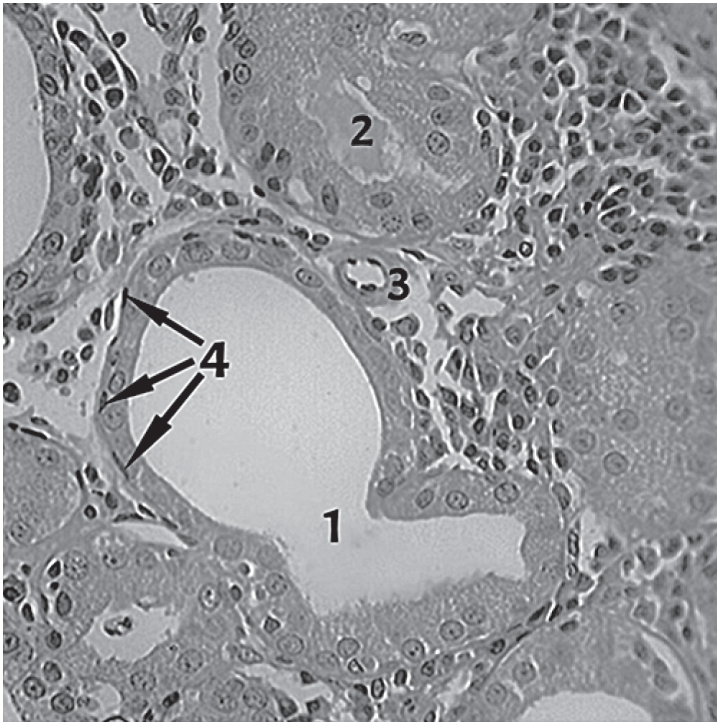


Fig. 3. Infraorbital gland of the laboratory rat. Thin paraffin section, staining with hematoxylin and eosin, x 400. 1 – place of ducts fusion; 2 – terminal division; 3 – blood vessel (precapillary arteriole); 4 – nuclei of myoepithelial cells.

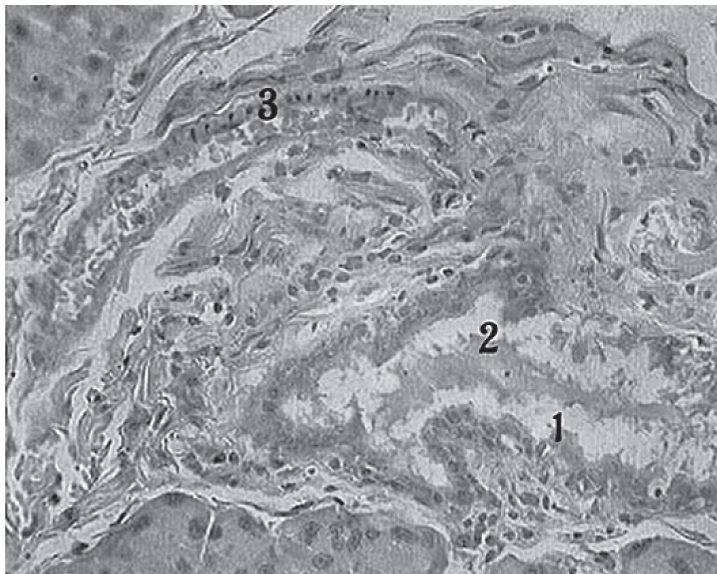


Fig. 4. Extraorbital gland of the laboratory rat. Thin paraffin section, staining with hematoxylin and eosin, x 400. 1 – intralobe lacrimal duct; 2 – secret in the lumen of the duct; 3 – blood vessel (arteriole).

mers of lobes) (**Fig. 4**).

To the elementary level of organization of the structure of the lacrimal glands, we have attributed the set of final extensions and their corresponding ducts, which is united by one duct, which first performs a collector function in the secretion current. Such a duct in rats is the intralobular duct. In the lobule there are several centrally located tubuloalveolar elementary units, namely, intralobular ducts (Каценко, 2021; Bannier-Hélaouët et al., 2021).

Conclusions. 1. The epithelial tubular structures of the lacrimal gland of a laboratory rat form a complex-branched system of excretory ducts, in which there are no typical plug-in ducts, which would be the connecting component between the end section and the excretory duct system.

gates within one lobe, lacrimal excretory ducts at them of the smallest diameter. They end with the terminal extensions.

The cavities of the terminal divisions of both the extraorbital and infraorbital lacrimal glands of laboratory rats are connected to the cavity of only one excretory tube of the smallest caliber. These smallest ducts, merging, form ducts of larger diameter, which are localized within the volume occupied by the lobe. The fusion forms the duct of the lobe of the gland. Such ducts are able to integrate a different number of tubuloalveolar aggregates, which resemble a typical adenomer (sublobule unit) of the human lacrimal glands (Maryinak et al., 2021; Шерстюк та ін., 2016).

Analysis of a series of thin successive paraffin sections and decomposition analysis of photoreconstructions allows us to conclude that the individual lacrimal glands of laboratory rats (extra- and infraorbital) consist of numerous lobes that have almost the same principle of organization as the lobes of human lacrimal glands. Each lobe has several axial excretory intralobe ducts. Their branches are surrounded by secretory epithelial components in the form of terminal divisions and the corresponding smallest terminal lacrimal ducts.

The longest and largest ducts of the rat lacrimal glands are located outside the adenomers. As a result of this structure, in some histological sections we see only relatively large lumens of ducts and their walls, and in others – ducts of small diameter, up to their final bag-like expansions, which form clusters (adeno-

2. The absence of insertion ducts leads to a change in the appearance on histological preparations of tubuloacinar aggregates of the lacrimal glands of rats in favor of tubuloalveolar assemblages.

3. Among the excretory ducts of the lacrimal glands of the laboratory rat can be distinguished: intra-lobular, lobular and common excretory ducts, through which the secretion is secreted. The common ducts of the extra- and infraorbital lacrimal glands, as a rule, combine to form their common duct.

Список використаної літератури:

- Анатомические и стереоморфологические особенности слёзных и малых слюнных желез человека : монография / О. А. Шерстюк та ін. Полтава : Освітінфоком, 2017. 148 с.
- Каценко А. Л. Будова екскреторних проток екстра- та інфраорбітальної залози лабораторних щурів. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2021. Т. 21, вип. 4(76). С. 144–148. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.4.144>
- Мікроскопічна будова орбітальної частки слізної залози людини зрілого віку / О. О. Шерстюк та ін. *Вісник проблем біології і медицини*. 2016а. Вип. 4, Т. 1(133). С. 318–320.
- Морфология слезных и гардеровой железы лабораторных крыс / А. Л. Каценко и др. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2018. Вип. 4(64), т. 18. С. 132–137. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.18.4.132>
- Скорочувальні елементи екскреторних проток пальпебральної часточки слюзової залози людини / О. О. Шерстюк та ін. *Біологія та екологія*. 2016b. Т. 2, № 2. С. 94–98.
- Структурна організація залозистих компонентів екстраорбітальної та інфраорбітальної слюзових залоз лабораторного щура / А. Л. Каценко та ін. *Вісник проблем біології та медицини*. 2020. Вип. 2(156). С. 259–262. DOI: [10.29254/2077-4214-2020-2-156-259-262](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2020-2-156-259-262)
- Структурна організація орбітальної частки слюзової залози людини / О. О. Шерстюк та ін. *Теорія та практика сучасної морфології: четверта всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Дніпро, 4–6 листоп. 2020 р. Дніпро, 2020*. С. 123–124.
- Структурная организация экскреторных протоков слезной железы человека / А. В. Пилюгин и др. *Світ медицини та біології*. 2008. № 3. С. 81–84.
- Шерстюк О. А., Свинцицька Н. Л., Пилюгин А. В. Морфологическая характеристика выводных протоков слезной железы. *Світ медицини та біології*. 2009а. № 3. С. 188–190.
- Шерстюк О. О., Свинцицька Н. Л., Пилюгин А. В. Скорочувальні елементи вивідних проток слюзової залози людини. *Вісник проблем біології і медицини*. 2009b. Вип. 4. С. 140–142.
- Exploring the human lacrimal gland using organoids and single-cell sequencing / M. Bannier-Hélaouët et al. *Cell Stem Cell*. 2021. Vol. 28(7). P. 1221–1232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.stem.2021.02.024>
- General biological patterns of the structure of human major and minor lacrimal glands and under-researched aspects of their morphology / A. L. Katsenko et al. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2019. Вип. 2(66), т. 19. С. 229–234.
- Lacrimal glands structure components of the laboratory rat / D. K. Maryinak et al. *3rd International Translational Medicine Congress Of Students And Young Physicians : book of abstracts Congr., Oscon, Croatia 19th – 20th March, 2021. Oscon, 2021*. P. 36.
- Mechanisms of murine lacrimal gland repair after experimentally induced inflammation / Driss Zoukhri et al. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008. Vol. 49(10). P. 4399–4406. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.08-1730>
- Reis Edmyr Rosa dos, Nicola Ester Maria Danielli, Nicola Jorge Humberto. Harderian Gland of Wistar Rats Revised as a Protoporphyryn ix Producer. *Braz. J. morphol. Sci*. 2005. Vol. 22(1). P. 43–51.
- Svintsytska N. L., Hryn V. H. Morfofunctional structure of the skull: study guide. Poltava, 2016. 172 p.
- The use of morphological study technique for investigation of labial and palatine glands / V. H. Hryn et al. *Wiadomości Lekarskie*. 2017. Vol. 5. P. 934–937.

**А. Л. Каценко, О. О. Шерстюк, Н. Л. Свинцицька, Р. Л. Устенко,
В. Г. Гринь, В. В. Литовка, Н. О. Корчан**

Полтавський державний медичний університет

БУДОВА ПРОТОК ГАРДЕРОВОЇ, ЕКСТРАОРБІТАЛЬНОЇ ТА ІНФРАОРБІТАЛЬНОЇ СЛЮЗОВИХ ЗАЛОЗ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ

Мета дослідження. З'ясувати та порівняти будову екскреторних проток Гардерової, екстра- та інфраорбітальної слюзових залоз лабораторного щура.

Об'єкт і методи. Було досліджено 5 лабораторних щурів самців шляхом препарування слюзових залоз, з яких для гістологічного дослідження отримали серії тонких парафінових зрізів. Мікропрепарати фарбували гематоксилином та еозином та досліджували під світловим мікроскопом.

Результати. Встановлено, що трубчасто-альвеолярні епітеліальні компоненти екстраорбітальної залози щурів всередині часточки розташовані навіть щільніше, ніж в інфраорбітальній залозі, про що свідчать дуже вузькі інтерстиціальні щілини. Слюзові залози лабораторних щурів мають індивідуальну чітко окреслену сполучнотканинну капсулу. Всередині капсули і між часточками є щілиноподібні міжепітеліальні інтерстиціальні простори, в яких ми не виявляємо скупчення ліпоцитів, як це відбувається в слюзових залозах людини.

В об'ємі часток, як екстраорбітальної та інфраорбітальної залози, міженітеліальні інтерстиціальні простори містять судини гемомікроциркуляторного русла, переважно капіляри, прекапілярні артеріоли та посткапілярні венули. Артеріоли і венули зазвичай візуалізуються за межами часток у більш виражених інтерстиціальних просторах.

Ключові слова: Гардерова залоза; інфраорбітальна і екстраорбітальна слізозові залози; дуктуляризація; гардеризація.

References

- Bannier-Hélaouët, M., PostY., Korving, J., Trani, Bustos M., Gehart, H., Begthel, H., Bar-Ephraim, Y. E., van der Vaart, J., Kalmann, R., Imhoff, S. M., & Clevers, H. (2021). Exploring the human lacrimal gland using organoids and single-cell sequencing. *Cell Stem Cell*, 28(7), 1221-1232. doi: <https://doi.org/10.1016/j.stem.2021.02.024>
- Driss Zoukhri, Amanda Fix, Joseph Alroy, & Claire L. Kublin. (2008). Mechanisms of murine lacrimal gland repair after experimentally induced inflammation. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 49(10), 4399-4406. doi: <https://doi.org/10.1167/iops.08-1730>
- Hryn, V. H., Svintsytska, N. L., Sherstiuk, O. O., Piliuhin, A. V., & Ustenko, R. L. (2017). The use of morphological study technique for investigation of labial and palatine glands. *Wiadomości Lekarskie*, 5, 934-937.
- Kacenko, A. L., Sherstjuk, O. A., Ustenko, R. L., Svincickaja, N. L., & Piljugin, A. V. (2018). Morfologija sleznych i garderovoj zhelezy laboratornykh kryz [Morphology of the lacrimal and garderian glands of laboratory rats]. *Actual Problems of the Modern Medicine*, 4.64(18), 132-137. doi: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.18.4.132> [in Russian].
- Katsenko, A. L. (2021). Budova ekskretornykh protok ekstra- ta infraorbitalnoi zalozy laboratornykh shchuriv [The structure of the excretory ducts of the extra- and infraorbital glands of laboratory rats]. *Actual Problems of the Modern Medicine*, 21.4(76), 144-148. doi: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.4.144> [in Ukrainian].
- Katsenko, A. L., Sherstiuk, O. A., Svintsytska, N. L., Piliuhin, A. V., & Piliuhin, V. A. (2019). General biological patterns of the structure of human major and minor lacrimal glands and under-researched aspects of their morphology. *Actual Problems of the Modern Medicine*, 2.66(19), 229-234.
- Katsenko, A. L., Sherstiuk, O. O., Lytovka, V. V., & Svintsytska, N. L. (2020). Strukturna orhanizatsiia zalozystykh komponentiv ekstraorbitalnoi ta infraorbitalnoi slozovykh zaloz laboratornoho shchura [Structural organization of the glandular components of the extraorbital and infraorbital lacrimal glands of the laboratory rat]. *Bulletin of problems biology and medicine*, 2(156), 259-262. doi: [10.29254/2077-4214-2020-2-156-259-262](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2020-2-156-259-262) [in Ukrainian].
- Maryinak, D. K., Katsenko, A. L., Sherstiuk, O. O., Svintsytska, N. L., Bilash, V. P. (2021). Lacrimal glands structure components of the laboratory rat. *3rd International Translational Medicine Congress Of Students And Young Physicians* : book of abstracts Congr., Oscon, Croatia 19th – 20th March, (p. 36). Oscon.
- Piljugin, A. V., Tihonova, L. O., Rogulja, V. A., Ivanchenko, N. I., & Koval', V. M. (2008). Strukturnaja organizacija jekskretornykh protokov sleznoj zhelezy cheloveka [Structural organization of the excretory ducts of the human lacrimal gland]. *World of Medicine and Biology*, 3, 81-84 [in Russian].
- Reis Edmyr Rosa dos, Nicola Ester Maria Danielli, & Nicola Jorge Humberto. (2005). Harderian Gland of Wistar Rats Revised as a Protoporphyrin ix Producer. *Braz. J. morphol. Sci.*, 22(1), 43-51.
- Sherstiuk, O. O., Bezkorovaina, I. M., Kononov, B. S. Svintsytska, N. L., & Hryn, V. H. (2016a). Mikroskopichna budova orbitalnoi chastky sliznoi zalozy liudyny zriloho viku [Microscopic structure of the orbital lacrimal gland of a mature person]. *Bulletin of problems biology and medicine*, 4.1(133), 318-320 [in Ukrainian].
- Sherstiuk, O. O., Lytovka, V. V., Katsenko, A. L., Dubrovina, O. V., Svintsytska, N. L., & Piliuhin, A. V. (2020). Strukturna orhanizatsiia orbitalnoi chastky slozovoi zalozy liudyny [Structural organization of the orbital lobe of the human lacrimal gland]. In *Teoriia ta praktyka suchasnoi morfologii [Theory and practice of modern morphology] : Proceedings of the Scientific Conference* (pp. 123-124). Dnipro [in Ukrainian].
- Sherstiuk, O. O., Svintsytska, N. L., & Piliuhin, A. V. (2009b). Skorochuvalni elementy vyvidnykh protok slozovoi zalozy liudyny [Contractile elements of the excretory ducts of human lacrimal gland]. *Bulletin of Problems in Biology and Medicine*, 4, 140-142 [in Ukrainian].
- Sherstiuk, O. O., Svintsytska, N. L., Piliuhin, A. V., Ustenko, R. L., Katsenko, A. L., & Hryn, V. H. (2016b). Skorochuvalni elementy ekskretornykh protok palpebralnoi chastochky slozovoi zalozy liudyny [Contractile elements of the excretory ducts of the palpebral lobe of the human lacrimal gland]. *Biology and Ecology*, 2(2), 94-98 [in Ukrainian].
- Sherstjuk, O. A., Piljugin, A. V., Dejnega, T. F., Piljugin, V. A., & Svincickaja, N. L. (2017). *Anatomicheskie i stereomorfologicheskie osobennosti sljznych i malyh sljunnykh zhelez cheloveka [Anatomical and stereomorphological features of the human lacrimal and minor salivary glands of the person]*. Poltava: Osvitainfokom [in Russian].
- Sherstjuk, O. A., Svincickaja, N. L., & Piljugin, A. V. (2009a). Morfologicheskaja harakteristika vyvodnykh protokov sleznoj zhelezy. *World of Medicine and Biology*, 3, 188-190 [in Russian].
- Svintsytska, N. L., & Hryn, V. H. (2016). *Morfofunctional structure of the skull: study guide*. Poltava.

Отримано 09.06.2022

УДК 378:611.01

DOI

О. О. Шерстюк¹, Н. Л. Свінцицька², В. П. Білаш³, В. Г. Гринь⁴,
Р. Л. Устенко⁵, А. Л. Каценко⁶, Н. О. Корчан⁷

Полтавський державний медичний університет,
м. Полтава, вул. Шевченка, 23, 36011, т. 0532-52-77-45
r.l.ustenko@gmail.com

¹ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8568-9254>

²ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6342-6792>

³ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7178-3394>

⁴ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5894-4416>

⁵ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9021-4472>

⁶ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6151-1483>

⁷ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5631-8451>

ІСТОРІЯ ПИТАННЯ СТАНОВЛЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ АНАТОМІЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

Розглянуті історичні віхи розвитку міжнародної анатомічної термінології. Проаналізовані праці, де вже у гомерівську епоху можна знайти цілий ряд анатомічних і нозологічних найменувань, якими користувався Гіппократ, і ті що донині вживаються у сучасній медичній науці. Висвітлена ключова роль яскравих історичних особистостей, які зробили величезний неоціненний внесок у розвиток, формування та становлення міжнародної анатомічної номенклатури. В свою чергу, такий довгоочікуваний перелік латинських, українських та англійських еквівалентів анатомічних термінів у новітніх латино-англійській та українській анатомічній номенклатурі повинен сприяти оптимальній інтеграції сучасної української медицини в єдиний всесвітній науковий та освітянський простір. Доведена необхідність залучення низки заходів для сприяння систематичної актуалізації термінологічних знань, міждисциплінарної інтеграції отриманих знань латинської мови і курсів морфологічних кафедр, підвищенню анатомічної та клінічної термінологічної грамотності не лише здобувачів освіти, але й медичних працівників.

Ключові слова: анатомія; морфологія; номенклатура; термінологія.

Вступ. Вагому роль у будь-якій сфері діяльності знань займає наукова термінологія, тому що віддзеркалює певні поняття системи найменувань, які вживаються у кожній конкретній науці. Окремо слід зазначити, що прикладне значення наукова термінологія має для медичної науки, багатогранність якої передбачає велику кількість термінів і вимагає орфографічної грамотності. З огляду на те, що вирішальне завдання медичних закладів це підготовка компетентних конкурентоспроможних фахівців медичного спрямування, вона гармонічно поєднується з термінологічною освітою не лише в межах розуміння термінів, але й уміння досконало користуватись ними в клінічній і науково-дослідній діяльності (Костиленко та ін., 2015; Свінцицька та ін., 2015).

З огляду на те, що анатомічна термінологія є фундаментом медичного спілкування, що ґрунтується на принципі використання у різних країнах однакових латинських назв кожної структури, ми поставили за мету дослідити етапи становлення міжнародної анатомічної термінології.

Основна частина. Медична наука спрадавна мала свою власну термінологію. Історія європейської медицини і медичної термінології бере свій початок від часів «Гіппократівського збірника» („Corpus Hippocraticum“), в якому зібрано понад 100 медичних творів цієї епохи. Вони традиційно приписуються батькові європейської медицини, великому лікарю античності Гіппократу (460-377 рр. до н.е.) його учням та представникам інших напрямків давньогрецької медицини. Правда, Гіппократ і його наступники скористалися успадкованою медичною лексикою попередніх поколінь. Адже перші відомості про медицину знаходимо у Гомера, Гезіода та інших давньогрецьких письменників. Знання Гомера в анатомії полягали

вже в тому, що він вперше виділив і назвав багато найважливіших частин тіла, як внутрішніх, так і зовнішніх. Номенклатура «Іліади» та «Одіссеї» залишилася науковою термінологією грецьких лікарів та від них дійшла до нас. Поетична мова Гомера залишилася мовою лікарів. Про анатомічні знання Гомера можна зробити висновок з опису ран. Dagerberg (Париж, 1865) склав алфавітний перелік грецьких анатомічних назв, які зустрічаються у Гомера, що стали основою і нині ще вживаних в анатомії назв (Верхратський, 2011).

Таблиця 1

Терміни Гомера

Astragalus (над'ятковка кістка)	Derma (шкіра)	Lapara (живіт)	Osteon (кістка)
Blephara (повіка)	Encephalo (головний мозок)	Myelo (спинний мозок)	Pleura (плевра)
Bubo (лімфатичний вузол)	Embryon (ембріон)	Mesogastrium (навколопупкова ділянка)	Pneumo (дихання)
Brachium (плече)	Epinephrid (наднирник)	Myo (м'яз)	Rhachis (хребет)
Gaster (шлунок)	Hepar (печінка)	Neuron (нерв)	Splanchno (нутрощі)
Glossa (язик)	Ischium (сіднична кістка)	Nephros (нирка)	Spondilus (хребець)
Glutaei (великі сідничні м'язи)	Cardia (кардія)	Odonton (зуб)	
Genu (коліно)	Carpus (зап'ясток)	Omphalos (пупок)	
Dactyla пальці	Cystis (сечовий міхур)	Ophthalmos (око)	

В еллінський період (кінець IV-I ст. до н. е.) медична термінологія, зокрема анатомічна, досягла досить високого рівня розвитку. До цього призвела насамперед діяльність двох видатних представників олександрійської медичної школи – Герофіла (близько 300-250 рр. до н. е.), якого вважають родоначальником описової анатомії, та Ерізістрата (помер прибіл. в 250 р. до н.е.), який зробив ряд важливих відкриттів у будові людського тіла. Значна заслуга представників олександрійської школи перед науковою медичною термінологією полягає у тому, що вони намагалися впорядкувати і нормалізувати мову медицини. На відміну від своїх попередників, які збагачували медичну лексику в основному шляхом запозичення слів розмовної мови, вони почали вводити неологізми — штучні, спеціально створені назви. В той час функції міжнародної мови медицини виконувала старогрецька мова, яка й була засобом професійного взаєморозуміння між представниками різних етнічних груп у галузі медицини аж до занепаду античного світу. І це мало свої причини. По-перше, латинська мова на той час не могла ще на рівних конкурувати з мовою грецькою, оскільки поступалася їй і щодо гнучкості, і щодо засобів словотворення. По-друге, латинська мова протягом усієї історії свого розвитку зазнавала сильного впливу старогрецької мови, зокрема після завоювання римлянами Греції в 146 році до н.е. По-третє, як медичні, так і біологічні знання римлян ніяк не можна порівнювати зі знаннями греків. Однак це не означає, що римляни не робили ніяких спроб розвивати латинську медичну термінологію. Значне місце в історії формування латинської медичної термінології належить римському вченому енциклопедисту і лікарю Авлу Корнелію Цельсу (кінець I ст. до н. е. – перша половина I ст. н.е.), автору трактату з 8 книг «Про медицину» („De medicina“). Дійшовши до висновку супроводжувати латинські назви відповідними грецькими найменуваннями, Цельс в той же час запроваджує в ужиток римської медицини нові латинські назви як паралельні традиційним грецьким назвам. З огляду на те, що Цельс був поборником латинської мови, він намагався відстояти за нею правомочність мови науки. Вся подальша історія підтвердила обґрунтованість його устремлень.

Незважаючи на те, що трактат Цельса «Про медицину» багато століть пролежав на полицях монастирської бібліотеки, він, знайдений у 1443 році, став справжнім надбанням європейської медицини. В той час, як лексика його, інколи з певними змінами значень слів і уточненнями, майже цілком увійшла в словник професійної медицини, стала невід'ємною частиною міжнародних анатомічних номенклатур кінця XIX і середини XX ст. З часів Цельса беруть свій початок такі анатомічні латинські терміни, як *abdomen* – живіт, *femur* – стегно та ін.

У часи практичної діяльності у Римі одного з блискучих лікарів свого часу Клавдія Галена (130-210 рр. н. е.) і за ініціативи в медичній номенклатурі використовувались виключно грецькі слова. Гален сформував словник і коментарі до праць Гіппократа, ввів чимало нових грецьких назв, намагаючись при цьому досягти однозначності вживання і тлумачення слова. Можна стверджувати, що саме з часу активної діяльності Клавдія Галена беруть початок ті базисні вимоги, які пізніше в науці нового часу утвердилися щодо наукових термінів, у тому числі медичних.

У середньовічній медичній термінології застосовувалися як латинські, так і грецькі та арабські назви. Часто їх використовували у такій спотвореній формі, що призводило до термінологічної плутанини.

Одним з перших, хто доклав зусиль в усуненні плутанини в описовій анатомії, був Андреас Везалій (1514-1564). Він відійшов від арабських визначень і латинізмів середньовіччя, переклав грецькі слова на класичну латинську мову і запровадив виключно латинські позначення. Своїми науковими працями він заклав підвалини об'єктивної оцінки та перевірки даних анатомії, що увійшли в медичну літературу. Головуючись своїми ретельними дослідженнями, Везалій скоректував всю тогочасну анатомію, виділив близько 200 істотних помилок Клавдія Галена. Він перший дав опис організму людини, побудованому на ґрунтовному дослідженні людських трупів, детально розробив методику препарування, і його слушно вважають творцем анатомії як науки. Досягнувши досконалості у секційній методиці, Везалій отримав неймовірний матеріал, який склав основу його головної праці «Про будову людського тіла у семи книгах». Ця праця була опублікована в 1543 р. і започаткувала справді наукову анатомію, тому що містила безліч анатомічних таблиць, які виготовив учень Тиціана художник Ян Стефан ван Калькар (Speransky et al., 1983).

З часів Везалія неодноразово науковці намагалися створити єдину анатомічну номенклатуру. Але на думку угорського дослідника Тібора Доната авторитет окремих вчених не був достатнім для здійснення цього задуму, і до 1895 року анатомічна номенклатура мала, без перебільшення, безладний хаотичний характер. Хоча потрібно відзначити, що у 1880 році Гіртль наполягав на проведенні реформи в анатомічній термінології. У 1887 році на I з'їзді німецького анатомічного товариства була створена комісія, в яку увійшли, крім німецьких, визначні анатоми з інших країн. Створеній комісії було доручено обґрунтувати єдиний список латинських анатомічних термінів. І, нарешті, прийнята в 1895 році Базельська анатомічна номенклатура (BNA) поклала кінець безладу, що мав місце в галузі анатомічних термінів. Під час селекції термінів пріоритет надавали простоті й короткості, відхилили близько 10 000 назв-синонімів, що збереглися з попередніх часів, що склало майже половину всіх термінів. Як перемога, Базельська анатомічна термінологія дістала офіційне визнання не тільки в німецькомовних країнах, але й в Італії та Америці.

Минали роки, розвиток науки вимагав уточнення й доповнення багатьох анатомічних термінів. Враховуючи нові віяння, анатомічне товариство Англії й Франції опублікувало у 1933 році переглянуту анатомічну номенклатуру – Бірмінгемську ревізію (B. R. – Birmingham Revision). У ній була представлена ціла низка корисних рекомендацій стосовно термінів, які, на думку членів комісії, слід було включити як доповнення до Базельської анатомічної номенклатури. Багато з них увійшло у сучасні посібники з анатомії людини. Бірмінгемська комісія вперше переклала латинські терміни на англійську мову.

Приблизно за 40 років після виходу BNA німецьке анатомічне товариство прийняло багато змін і доповнень до анатомічної номенклатури, внаслідок чого в 1935 році була прийнята і в 1936 році опублікована Єнська анатомічна термінологія (JNA). Що важливо, вона уточнювала принципи конструкції термінів, пов'язаних із зазначенням напрямку і положення органів (напр.: *dorsalis* замість *posterior*; *caudalis* замість *inferior*), було запроваджені нові позначення при описі нервової системи. Змінюючи терміни, німецькі анатоми в JNA розглядали розміщення частин тіла і органів, виходячи не з вертикального положення тіла людини, а з горизонтального положення тіла чотириногих земних хребетних тварин. Саме цей принцип і спонукав анатомів різних країн висловитися проти прийняття Єнської анатомічної номенклатури.

Сучасна наукова позиція зводиться до того, що Єнська анатомічна номенклатура у загальній практиці себе не реалізувала, оскільки не відповідає вимогам ні теоретиків, ні клініцистів. Більшість анатомів підтримували концептуальні аспекти Базельської анатомічної номенклатури, в свою чергу, Єнська анатомічна термінологія не дістала офіційного міжнародного визнання.

У 1950 році в Оксфорді відбувся V міжнародний конгрес анатомів багатьох країн, на якому було сказано про неспроможність Єнської анатомічної номенклатури. На конгресі була створена міжнародна анатомічна номенклатурна рада, яка висловила за те, що доповнення до Базельської анатомічної номенклатури мають бути обмеженими. У 1955 році на VI міжнародному конгресі анатомів у Парижі був запропонований офіційний список *Nomina Anatomica*. В 1960 році на VII Міжнародному конгресі анатомів цей офіційний список анатомічних термінів був визнаний Паризькою анатомічною номенклатурою – *Parisiana Nomina Anatomica* (PNA). Вона в основному базувалася на Базельській анатомічній номенклатурі. Із 5640 понять, які були в BNA, без змін було прийнято PNA 4286 термінів, що становить 70%. У видозміненому вигляді було прийнято 886 термінів (15,6%). З Єнської анатомічної номенклатури прийнято 268 (4,9%) термінів і 200 (3,5%) термінів цілком нових. При цьому всі імена авторів (синоніми, епоніми) в макроскопічній анатомії були вилучені з офіційного списку PNA. Можна сказати, що в історії медичної науки офіційний перелік латинських анатомічних термінів вперше дістав міжнародне визнання. Важливу роль у цьому зіграло й те, що анатомічна номенклатурна рада, готуючи офіційний перелік латинських анатомічних термінів, думала перш за все про їх простоту, стислість і легкість запам'ятовування.

Не кращою була справа з удосконаленням і розвитком української медичної термінології. Український народ протягом століть мав не дуже сприятливі умови для створення власної термінології. Лише з відродженням української державності, а саме в 20-ті роки минулого століття посилилася робота в цій галузі. У 1920 р. в Києві вийшов друком «Російсько-український медичний словник», укладений М. Галиним. В 1926 р. у Празі спілкою українських лікарів Чехословаччини був виданий «Медичний латинсько-український словник» цього ж автора.

Це була найвагоміша перспективна на той час праця, яка певного мірою репрезентувала українську медичну термінологію. Заслужують на увагу і такі видання: Корчак-Чепурківський О. Номенклатура хвороб, К., 1927; Цешківський Ф., Черняхівський О. *Nomina anatomica ucrainica*, К., 1925.

В 1965 р. у Нью-Йорку був заснований Український Термінологічний Центр Америки (УТЦА), метою якого було поширювати українську термінологію, підтримувати і координувати термінологічні праці окремих колективів та поодиноких осіб. Центр допоміг докторові М. Данилюку опрацювати і видати «Короткий англійсько-український медичний словник», що вийшов у світ 1970 р.

В Україні за часів так званої відлиги 1960 р. вийшов друком «Українсько-латинсько-російський медичний словник» (Г. В. Казьєр, В. Г. Соколовський та ін.), який містить основні терміни майже з усіх галузей медицини. Стосовно анатомічної термінології слід відзначити появу в 1972 р. праці М. А. Нетлюха «Латинсько-український анатомічний словник». Книга

ця, що належить до числа солідних наукових видань, стала вже бібліографічною рідкістю, а українська анатомічна термінологія вимагала подальшої модернізації і вдосконалення. Почали створюватися номенклатурні комісії, які розглядали латинсько-українську медичну номенклатуру на підставі якої заповнилися прогалини в галузі латинсько-української термінології (Нетлюх, 2000; Дзюба, 2010).

В 1997 році у м. Сан-Пауло (Бразилія) була розглянута й прийнята новітня Міжнародна анатомічна номенклатура. На основі цієї латино-англійської номенклатури була сформована українська анатомічна номенклатура (Київ, 2001). Дана номенклатура схвалена відповідними національними номенклатурними комісіями і замінюють всі раніше створені списки термінів. З огляду на те, що медична література англійською мовою у контексті євроінтеграції набуває все більшого розповсюдження у сучасній Україні, за участю співробітників кафедр анатомії людини Національного медичного університету імені О.О. Богомольця та Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова створено перелік латинських, українських та анатомічних еквівалентів (Черкасов та ін., 2010). Латинські та англійські терміни у цьому пропонованому переліку наведені за виданням «Terminologia Anatomica. International Anatomical Terminology. FCAT. Federative Committee on Anatomical Terminology». – Stuttgart – New York: Thieme, 1998; українські еквіваленти – за виданням «Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І.І. Бобрика, В.Г. Ковешнікова». – Київ: Здоров'я, 2001. Пропонований перелік термінологічних еквівалентів являє собою покажчик, класифікований як класичний каскад від загальних до спеціальних анатомічних особливостей. Слід зауважити, що в англійських країнах вільно володіють латинськими термінами, але надають перевагу їх англійським еквівалентам (Свінцицька, Гринь, & Каценко, 2018).

Висновок. Даний перелік латинських, українських та англійських еквівалентів анатомічних термінів новітніх латино-англійської та української анатомічних номенклатур повинен сприяти оптимальній інтеграції сучасної української медицини в єдиний всесвітній науковий та освітній простір.

Список використаної літератури:

- Анатомія людини: курс лекцій: навчальний посібник / Ю. П. Костиленко та ін. Полтава : Гонтар О. В., 2015. 188 с.
- Верхратський С. А. Історія медицини. Київ : Здоров'я, 2011. 352 с.
- Вплив наукових досліджень викладача на формування сучасного лікаря / Н. Л. Свінцицька та ін. *Основні напрямки удосконалення підготовки медичних кадрів у сучасних умовах* : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Полтава, 2015. С. 213–214. URL: http://repository.pdmu.edu.ua/bitstream/123456789/7256/1/2015_Hr_tezy2.pdf
- Дзюба М. Епонімічні назви в українській науковій термінології. *Українська мова*. 2010. № 3. С. 55–63.
- Міжнародна анатомічна термінологія (латинські, українські, російські та англійські еквіваленти) / за ред. В. Г. Черкасова. Вінниця : Нова книга, 2010. 392 с.
- Напрями вдосконалення підготовки майбутніх лікарів у сучасних умовах на кафедрі анатомії людини / Т. Ф. Дейнега та ін. *Основні напрямки удосконалення підготовки медичних кадрів у сучасних умовах* : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Полтава, 2015. С. 71–73.
- Нетлюх М. А. Українсько-латинський анатомічний словник. Львів : Стрим, 2000. 216 с.
- Свінцицька Н. Л., Гринь В. Г., Каценко А. Л. Особливості формування професійного становлення іноземних студентів під час вивчення дисципліни «Анатомія людини». *Актуальні питання медичної (фармацевтичної) освіти іноземних громадян: проблеми та перспективи* : зб. ст. навч.-наук. конф. з міжнар. участю. Полтава, 2018. С. 81–83.
- Speransky L. S., Bocharov V. J., Goncharov N. L. The Personages of Jan Stephan van Calcar's Frontispiece to Andreas Vesalius' Book «On the structure of the Human Body». With 9 Figures. *Anat. Anz. Jena*. 1983. P. 465–479.
- Who's who in medicine. A biographical directory containing some 8000 biographies. München, 1976. 629 p.

O.O. Sherstiuk, N.L. Svintsytska, V.P. Bilash, V. H. Hryn,

R.L. Ustenko, A.L. Katsenko, N.O. Korchan

Poltava State Medical University

HISTORY OF THE ISSUE OF FORMATION

INTERNATIONAL ANATOMICAL TERMINOLOGY

The historical milestones of the development of international anatomical terminology are considered. The works in which already in the Homeric epoch it is possible to find a number of anatomical and nosological names which were used by Hippocrates and which are used in modern medical science

are analyzed. The key role of bright historical figures who have made a huge invaluable contribution to the development, formation and formation of the international anatomical nomenclature is highlighted. In turn, such a long-awaited list of Latin, Ukrainian and English equivalents of anatomical terms in the latest Latin-English and Ukrainian anatomical nomenclature should contribute to the optimal integration of modern Ukrainian medicine into a single global scientific and educational space. The need to involve a number of measures to promote the systematic updating of terminological knowledge, interdisciplinary integration of knowledge gained in Latin and morphological departments, improving the anatomical and clinical terminological literacy of not only students but also health professionals.

Key words: anatomy; morphology; nomenclature; terminology.

References

- Cherkasov, V. H. (Ed.). (2010). *Mizhnarodna anatomichna terminolohiia (latynski, ukraïnski, rosiïski ta anhliïski ekvivalenty) [International Anatomical Terminology (Latin, Ukrainian, Russian and international equivalents)]*. Vinnytsia: Nova knyha [in Ukrainian].
- Deineha, T. F., Rohulia, V. O., Svintsytska, N. L., & Hryn, V. H. (2015). Napriamy vdoskonalennia pidhotovky maibutnikh likariv u suchasnykh umovakh na kafedri anatomii liudyny [Directions for improving the training of future doctors in modern conditions at the Department of Human Anatomy]. In *Osnovni napriamky udoskonalennia pidhotovky medychnykh kadriv u suchasnykh umovakh [The main directions of improving the training of medical personnel in modern conditions] : Proceeding of the Scientific Conference* (pp. 71-73). Poltava [in Ukrainian].
- Dziuba, M. (2010). Eponimichni nazvy v ukraïnskii naukovii terminolohii [Eponymic names in Ukrainian scientific terminology]. *Ukraiïnska mova [Ukrainian language]*, 3, 55-63 [in Ukrainian].
- Kostylenko, Yu. P., Prylutskyi, O. K., Hryn, V. H., & Starchenko I. I. (2015). *Anatomiia liudyny: kurs lektsii [Human Anatomy (course of lectures)]*. Poltava: Hontar O. V. [in Ukrainian].
- Netliukh, M. A. (2000). *Ukraiïnsko-latynskyi anatomichni slovnyk [Ukrainian-Latin Anatomical Dictionary]*. Lviv: Strym [in Ukrainian].
- Speransky, L. S., Bocharov, V. J., Goncharov, N. L. (1983). The Personages of Jan Stephan van Calcar's Frontispiece to Andreas Vesalius' Book «On the structure of the Human Body». With 9 Figures. *Anat. Anz. Jena*, 465-479.
- Svintsytska, N. L., Hryn, V. H., & Katsenko, A. L. (2018). Osoblyvosti formuvannia profesiinoho stanovlennia inozemnykh studentiv pid chas vyvchennia dysypliny «Anatomiia liudyny» [Features of the formation of professional development of foreign students during the study of the discipline "Human Anatomy"]. In *Aktualni pytannia medychnoi (farmatsevychnoi) osvity inozemnykh hromadian: problemy ta perspektyvy [Topical issues of medical (pharmaceutical) education of foreign citizens: problems and prospects]* (pp. 81-83). Poltava [in Ukrainian].
- Svintsytska, N. L., Sherstiuk, O. O., Deineha, T. F., Rohulia, V. O., & Hryn, V. H. (2015). Vplyv naukovykh doslidzhen vykladacha na formuvannia suchasnoho likaria [Influence of scientific research on the formation of modern medicine]. In *Osnovni napriamky udoskonalennia pidhotovky medychnykh kadriv u suchasnykh umovakh [The main directions of improving the training of medical personnel in modern conditions]* (pp. 213-2014). Poltava. Retrieved from http://repository.pdmu.edu.ua/bitstream/123456789/7256/1/2015_Hr_tezy2.pdf [in Ukrainian].
- Verkhratskyi, S. A. (2011). *Istoriia medytsyny [History of medicine]*. Kyiv: Zdorovia [in Ukrainian].
- Who's who in medicine. A biographical directory containing some 8000 biographies.* (1976). Mûnich.

Отримано 25.06.2022