

О.О. Шерстюк
В.В. Литовка
А.Л. Каценко
О.В. Дубровіна
Н.Л. Свінцицька
А.В. Пілюгін

Українська медична стоматологічна академія,
Полтава, Україна

Надійшла: 22.09.2020

Прийнята: 19.10.2020

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2020.3.118-123>

УДК 617.764.1-008.8

СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ОРБІТАЛЬНОЇ ЧАСТКИ СЛЬОЗОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ

Sherstiuk O.A. , Lytovka V.V. , Katsenko A.L.  ✉, Dubrovina O.V. , Svintsytska N.L. , Piliuhin A.V. 

Structural organization of the orbital lobe of the human lacrimal gland.

Ukrainian medical stomatological academy, Poltava, Ukraine.

ABSTRACT. Background. In the last two decades, interest in the study of the morphology of the human lacrimal glands has increased significantly again and in the conduct of experiments with frequent diagnostics of «dry eye» syndrome in ophthalmology practice in relatively young people. Thus, we believe that this problem is relevant at the present time. **Objective.** The aim of the study is to study general biological regularities and specific features of the morphology and spatial organization of the excretory duct system and their terminal sections of the human lacrimal gland in syntopic unity with the hemomicrocirculatory bed. **Methods.** The glands were fixed in a 10% solution of neutral formalin. After traditional embedding in paraffin, histological sections with a thickness of 5 μm were obtained, which were stained with hematoxylin and eosin. A series of histological sections were sequentially photographed, and they served as the basis for the selective study of the necessary structures of the lacrimal gland, as well as two-dimensional photoreconstruction. **Results.** In our studies, we proceeded from the fact that the lacrimal glands, like the salivary glands, is a polymer organ that has its own specificity of syntopic relationships in three-dimensional space. Therefore, at first research, we needed to identify the level of structural organization of diverse tissues of the human lacrimal gland, which would correspond to the concept of a structural-functional unit. In our opinion, it can be considered a particle of the orbital lobe of the lacrimal gland. Here, the ducts are located radially with respect to the axially intralobular duct. Such a duct is capable of integrating one or another number of alveolar-tubular assemblies resembling typical adenomeres (sublobular unit). **Conclusion.** Thus, an ordinal analysis of a series of histological sections and a decomposition analysis of photoreconstructions allows us to conclude that the orbital lobe of the human lacrimal gland consists of numerous particles that have practically the same structural principle, and we have previously studied and described lobules of the palpebral lobe of the lacrimal gland, as well as small salivary glands. Each lobule has several axial excretory intralobular ducts. Their ramifications throughout are surrounded by secretory epithelial components in the form of terminal sections and the smallest terminal lacrimal ducts corresponding to them, which together form the structural elements of the groin-like shape. The longest and largest in caliber ducts of the lacrimal gland are located outside the aisles of particles. As a result of this structure, on some histological sections, we see only relatively large lumens of the ducts and their walls (epithelial zone) in the immediate vicinity of the integumentary epithelium of the conjunctiva, and on others - small-caliber ducts up to their final saccular extensions, forming sublobular units. Since the ducts corresponding to the plugged ducts of the salivary glands in the lacrimal glands are absent, there is no clear visible border between them and the terminal sections. When examining the sections, it seems that the terminal sections of the lacrimal glands do not have a separate connecting segment with the system of excretory ducts.

Key words: human, lacrimal gland, ducts, lobules, sublobular units.

Citation:

Sherstiuk OA, Lytovka VV, Katsenko AL, Dubrovina OV, Svintsytska NL, Piliuhin AV. Structural organization of the orbital lobe of the human lacrimal gland. *Morphologia*. 2020;14(3):118-23. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2020.3.118-123>

 Sherstiuk O.A. 0000-0001-8568-9254;  Lytovka V.V. 0000-0002-5750-2613;

 Katsenko A.L. 0000-0002-6151-1483;  Dubrovina O.V. 0000-0003-3087-8319;

 Svintsytska N.L. 0000-0002-6342-6792;  Piliuhin A.V. 0000-0003-0601-8036

✉ akatsenko@gmail.com

© SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine», «Morphologia»

Вступ

Комп'ютерним зоровим синдромом страждають до 60 відсотків користувачів інтернету. Одна з його складових - це «синдром сухого ока». В останні місяці, в зв'язку з карантинном та дистанційним навчанням, ця проблема набула надзвичайної актуальності, особливо у молодих людей в країнах Південно-Східної Азії і студентів Європи [1,2]. Причина цього - напруга зорового апарату людини значно більше, ніж при роботі з паперовими носіями інформації. Одними зі складових структурних компонентів апарату зору людини є його сльозоутворюючі та сльозовидільні складові, морфологія яких вивчена недостатньо [3,4].

Мета

Встановити загальнобіологічні закономірності і специфічні риси морфології та просторової організації системи вивідних проток та їх кінцевих відділів сльозової залози в синтопічній єдності з гемомікроциркуляторним руслом у людини.

Матеріали та методи

Для дослідження сльозові залози взяті від 3 груп людей з дотриманням всіх нормативних вимог та правил, що пред'являються до набору біологічного матеріалу [5,6]. Використовувалися також архівні матеріали кафедри анатомії людини, а саме - 3 тотальних препарата орбітальної частки сльозових залоз людей померлих у віці від 60 до 75 років. Залози фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну. Після традиційної заливки в парафін були отримані гістологічні зрізи товщиною 5 мкм, які фарбували гематоксиліном і еозином. Серії гістологічних зрізів послідовно фотографувались, вони служили основою для селективного дослідження необхідних структур сльозової залози, а також двовірної фотореконструкції мікроанатомічних об'єктів.

Результати та їх обговорення

У сльозовій залозі людини, згідно з анатомічної номенклатури, виділяють дві частини (частки): пальпебральну та орбітальну. Частки залози досить об'ємні, цікаво відзначити, що кожна з них має справжню власну капсулу, а також різну, хоча і близьку локалізацію. Обидві частки являють собою дуже складно влаштовані конгломерати окремих, але численних, різної величини та форми секреторних компонентів (рис.1).

Секреторні епітеліальні компоненти орбітальної частини сльозової залози людини складаються з кінцевих відділів, які інтегровані вивідними протоками самого малого внутрішнього діаметра. Такі епітеліальні структури за розмірами та формою нагадують структуру малих слинних залоз. Вони в конгломераті орбітальної частки сльозової залози людини відокремлені один від одного прошарками сполучної тканини.

Між часточками сполучна тканина містить скупчення ліпоцитів (рис.3). Як добре відомо, жирова тканина є депо води та джерелом енергії.

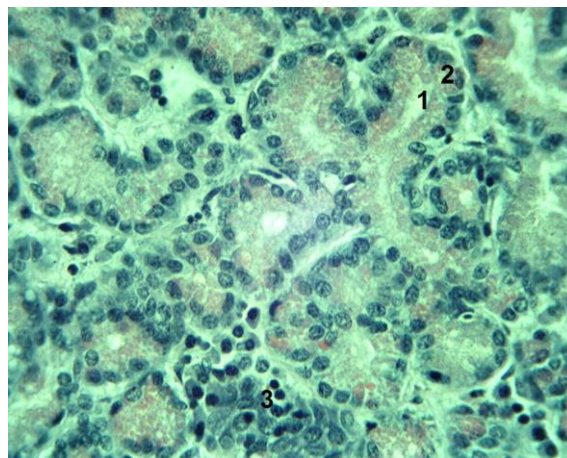


Рис.1. Секреторні елементи сльозової залози людини. 1 – кінцеві відділи, 2 – вивідна протока, 3 – лімфоцити інтерстиціальних просторів. Гістологічний зріз, забарвлення толуїдиновим синім. $\times 200$.

Порядковий аналіз серійних парафінових зрізів дозволяє говорити, що всередині самої часточки орбітальної частки сльозової залози людини її епітеліальні компоненти (кінцеві відділи та вивідні протоки) дуже щільно розташовані один до одного. Кінцеві відділи та вивідні протоки часточок на перший погляд, здаються не тільки щільно скомпонованими в межах кожної часточки сльозової залози, а й хаотично розташованими в їх просторі (рис.2).

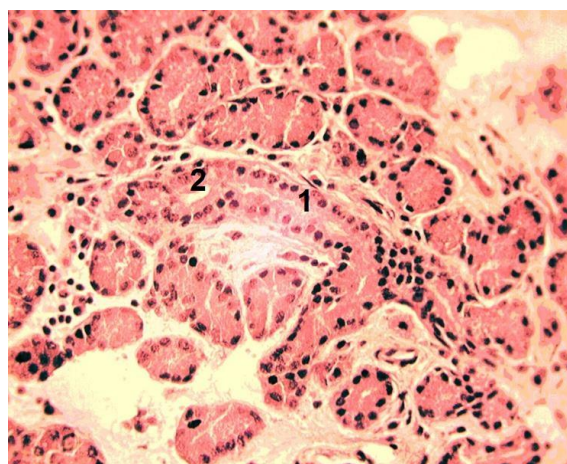


Рис. 2. Внутрішньочасточкова протока. 1 – протока залози 2 – просвіт протоки. Гістологічний зріз, забарвлення гематоксиліном та еозином. $\times 200$.

Всередині часточки орбітальної сльозової залози людини не визначаються протоки зі значним просвітом (внутрішнім діаметром). Великі вивідні протоки двох часток (пальпебраль-

ної та орбітальної) слізозової залози людини, як правило, визначаються в приепітеліальній зоні склепіння кон'юнктиви. Загальні вивідні протоки відкриваються гирлами на поверхні склепіння кон'юнктиви та її поглибленнях. Вони є численними. На деяких гістологічних препаратах налічується на поверхні епітеліального вистилання склепіння кон'юнктиви (простір в кутку, утвореному обома кон'юнктивами: кон'юнктивою очного яблука та кон'юнктивою повік) до двох десятків. В області латерального склепіння кон'юнктиви слизова оболонка, складається з власної пластинки з дуже характерним покривним епітелієм з розташованими в її товщі вивідними протоками слізозових залоз і їх гирлами на поверхні покривного епітелію.

У приепітеліальній зоні, відбувається трансформація протокового епітелію в епітеліальне вистилання кон'юнктиви. Деякі з в'ячювань кон'юнктиви досить широкі та глибокі, в них відкриваються одразу кілька вивідних проток своїми гирлами. Виходячи з вище сказаного, можна говорити про наявність (як і в слинних залозах на поверхні слизової оболонки порожнини рота), типових гирл на поверхні кон'юнктиви.

Необхідно відзначити, що на зрізах орбітальної частини слізозової залози людини, в межах часточки часто візуалізується дещо інша картина в порівнянні з порівнюваними слинними залозами. Зокрема, погано виражені просвіти порожнин кінцевих відділів, а просвіти багатьох проток в межах часточки дуже вузькі, щільноподібні, а іноді на зрізах зовсім не визначаються. Особливо це стосується просвітів проток, що безпосередньо прилягають до кінцевих відділів. У тих же випадках, коли просвіти кінцевих відділів візуалізуються, вони мають неправильну форму, що ускладнює їх вимір і отримання морфометричної інформації. Деяка кількість кінцевих відділів в часточках слізозової залози людини за формою ідентична кінцевим відділам слинних залоз, однак при цьому, як правило, не визначається добре помітний перехід кінцевого відділу в слізозову протоку.

У своїх дослідженнях ми виходили з того, що слізозова залоза, як і слинні, є полімерним органом, який має свою специфіку синтопічних взаємин в тривимірному просторі. Тому спочатку дослідження нам було необхідно виявити той рівень структурної організації різнохарактерних тканин слізозової залози людини, який би відповідав поняттю структурно-функціональної одиниці. На нашу думку, нею можна вважати часточку орбітальної частки слізозової залози людини. У ній можна виділити кілька сукупностей, що включають в себе слізозові протоки самого малого внутрішнього діаметра та їх кінцеві розширення.

Порожнина кінцевого відділу орбітальної

частки слізозової залози пов'язана з порожниною тільки з однією пов'язаною з нею слізозовою трубкою. Найдрібніші слізозові протоки, зливаючись, формують протоки більшого діаметра, всі вони локалізовані всередині об'єму займаного часточкою. Тут протоки розташовані радіально по відношенню до локалізованих аксіально проток в межах часточки. Такі протоки здатні інтегрувати ту чи іншу кількість альвеолярно-тубулярних сукупностей, що нагадують типові аденомери (субдолькову одиницю) малих слинних залоз [10,11].

В кровоспостачанні слізозової залози, як добре відомо, приймають участь артерії орбіти. Безпосередньо до залози доставка крові здійснюється завдяки слізозовій артерії, яка є латеральною гілкою артерії ока людини. Слізозова артерія розгалужується на декілька поверхневих гілок до капсули та в товщу залози. Її кінцевими гілками є артерії верхньої та нижньої повіки. Доставка крові до капілярної сітки часточок слізозової залози здійснюється декількома артеріолами, які проходять в дуже виражених інтерстиціальних проміжках, які мають досить розвинену жирову тканину (рис.3).

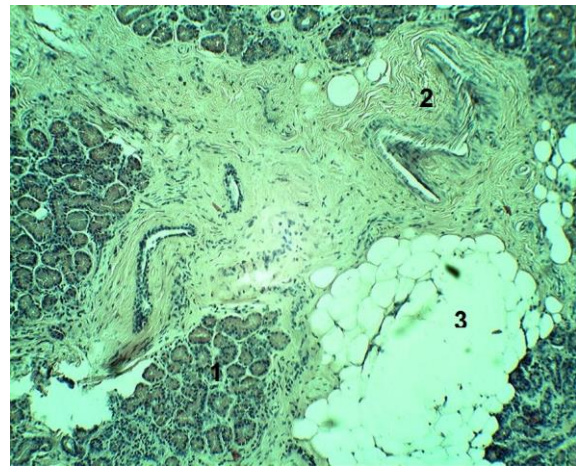


Рис.3. Кровоносні судини та протоки слізозової залози людини. 1 – часточки, 2 – артерія, 3 – вивідна протока, 4 – жирова клітковина. Гістологічний зріз, забарвлення толуїдиновим синім. ×200.

Біля них візуалізуються судини венозного типу. Кожна така артеріола кровопостачає декілька межуючих між собою часточок. Від неї беруть свій початок прекапілярні артеріоли що безпосередньо живлять кров'ю часточку. Мережа капілярів єдина і не поділяється на блоки, які відповідали б субчасточковим одиницям. Кровоносні капіляри розташовуються в просторах між декількома суміжними кінцевими відділами. Як і у випадках що до пальпебральної частки слізозової залози людини, підтверджується факт тісної синтопічної відповідності часточкових вивідних проток і посткапілярних венул. Відомо, що дані

емнісні судини і їх стінка характеризується підвищеною гідравлічною провідністю. Це пов'язано з тим, що стінка посткапілярних венул утворена фенестрированим ендотелієм. По шляхах кращого кровотоку кров з прекапілярів може потрапляти в емнісні судини, які переповнюються і розширюються. При цьому наростає гідростатичний тиск крові, а фільтруюча здатність ендотеліальної стінки посткапілярних венул збільшується. Іншими словами, така синтопічна єдність вивідних проток і вен не випадкова, вона часто визначає їх взаємодію за допомогою фільтрації рідини з інтерстицію по міжклітинних просторах стінки проток в обох напрямках.

Підсумок

Таким чином, порядковий аналіз серій гістологічних зрізів і декомпозиційний аналіз фотореконструкції дозволяє зробити висновок про те, що орбітальна частка слюзової залози людини складається з численних досить великих часточок, які мають практично той же принцип будови, що і досліджені і описані нами раніше часточки пальпебральної слюзової залози, а також малих слинних залоз людини.

Кожна часточка має кілька аксіальних вивідних проток. Їх розгалуження на всьому протязі оточені секреторними епітеліальними компонентами у вигляді кінцевих відділів і відповідних їм найдрібніших термінальних слюзових проток, що утворюють в сукупності структурні елементи гроноподібної форми. Найбільш протяжні і великі за калібром протоки слюзової залози локалізовані поза її капсулою. В результаті такої будови на одних гістологічних зрізах ми бачимо тільки відносно великі просвіти проток та їх стінки (приепітеліальна зона) в безпосередній близькості від покривного епітелію кон'юнктиви, а на інших - протоки малого калібру, аж до їх кінцевих розширень мішкоподібної форми, що утворюють субчасточкові одиниці (аденомери часточок).

Так як протоки, що відповідають вставним протокам слинних залоз в слюзових залозах відсутні, між ними та кінцевими відділами немає явної видимої межі. При дослідженні зрізів та фотореконструкцій, створюється враження, про те, що кінцеві відділи слюзових залоз не мають окремого з'єднувального сегмента з системою вивідних проток. Отже, вони не повинні називатися ацинусами, більш правильно, на нашу думку, називати їх альвеолами.

Так як для виявлення елементарних структур слюзової залози нами використовувалася той же принцип і підходи, що і при дослідженні пальпебральної залози, то традиційно до елементарного рівня організації структури орбітальної слюзової залози ми віднесли ту сукупність кінцевих розширень і відповідних їм проток, яку об'єднує одна протока, що виконує самим першим по току секрету колекторну функцію. Такою протокою є внутрішньочасточкова протока.

Базуючись на багато в чому тотожність кровопостачання на мікроциркуляторному рівні, структури залозистого епітелію слюзових і слинних залоз, єдиних процесів їх функціонування, а також біосинтетичну діяльність секреторних glanduloцитів і фільтраційну здатність, можна говорити про подвійну природу функціонування цих залоз і про те, що вона може бути реалізована на рівні субчасточкової одиниці.

Перспективи подальших розробок

Планується за допомогою методів стереоморфології вивчити просторову організацію екскреторних проток в синтопічній єдності з ланками гемомікроциркуляторного русла та дослідити їх морфометричні параметри.

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Літературні джерела References

1. Sherstiuk OA, Piliuhin AV, Deinega TF, Piliuhin VO, Svintsytska NL. [Anatomical and stereomorphological features of the human lacrimal and minor salivary glands of the person]. Poltava, 2017. 148 p. Russian.
2. Sherstiuk OA, Svintsytska NL, Deynega TF, Tyhonova OO, Soldatov OK. [Modern concepts about the morphology and function of major and minor human lacrimal glands]. Svit meditsini ta biologii. 2009; 4: 171-5. Russian.
3. Hryn VH, Sherstiuk OO, Piliuhin AV, Svintsytska NL, Lavrenko AV. Multilayer plastic reconstruction in the three-dimensional study of the human lacrimal gland. Svit medysyny ta biolohiyi.

2018; 1(63): 113-6.

4. Katsenko AL, Sherstiuk OA, Svintsytska NL, Piliuhin AV, Piliuhin VA. General biological patterns of the structure of human major and minor lacrimal glands and under-researched aspects of their morphology. Aktual'ni problemy suchasnoyi medysyny: Visnyk Ukrayins'koyi medychnoyi stomatolohichnoyi akademiyi. 2019; 2: 229-34.

5. Sherstiuk OA, Svintsytska NL, inventors; Higher State Educational Institution «Ukrainian Medical Stomatological Academy», assignee. Method of study of human lacrimal gland. Ukraine patent 45222. 2009 October 26. Ukrainian.

6. Sherstiuk OO, Svintsytska NL, Ustenko

RL, Piliuhin AV, Katsenko AL, Lytovka VV. [Stereomorphology: history and prospects of its development for the theory and practice of medicine]. *Akualni problemy suchasnoyi medycyny: Visnyk Ukrainy medychnoyi stomatolohichnoyi akademiyi*. 2020; 1(20):186-92. Russian.

7. Hryn VH, Sherstiuk OO, Svintsytska NL, Piliuhin AV, Ustenko RL. The use of morphological study technique for investigation of labial and palatine glands. *Wiadomości Lekarskie*. 2017; 5: 934-7.

8. Svintsytska NL, Hryn VH. *Morfofunctional structure of the skull: study guide*. Poltava, 2016. 172 p.

9. Sherstiuk OO, Bezkorovayna IM, Kononov BS, Hryn VH, Svintsytska NL. [Microscopic structure of the orbital lacrimal gland of a mature person]. *Visnyk problem biolohiyi i medycyny*. 2016 року; 4 (133): 318-20. Ukrainian.

10. Sherstiuk OO, Svintsytska NL, Piliuhin AV. [Contractile elements of the excretory ducts of human lacrimal gland]. *Visnyk problem biolohiyi i medycyny*. 2009 року; 4: 140-2. Ukrainian.

11. Sherstiuk OA, Svintsytska NL, Piliuhin AV. [Morphological characteristics of the excretory ducts of lacrimal gland]. *Svit medycyny ta biolohiyi*. 2009 року; 3: 188-90. Russian.

Шерстюк О.О., Литовка В.В., Каценко А.Л., Дубровіна О.В., Свінцицька Н.Л., Пілюгін А.В.
Структурна організація орбітальної частки слізозової залози людини.

РЕФЕРАТ. Актуальність. В останні два десятиліття знову значно зріс інтерес до вивчення морфології слізозових залоз людини та проведення експериментальних досліджень їх у лабораторних тварин, що пов'язано з частим діагностуванням в практиці офтальмології синдрому "сухого ока" у порівняно молодих людей. Таким чином, ми вважаємо, що дана проблема є актуальною на даний час. **Мета.** Метою досліджень є вивчення загальнобіологічних закономірностей та специфічних рис морфології та просторової організації системи вивідних проток та кінцевих відділів слізозової залози людини в синтопічній єдності з гемомікроциркуляторним руслом. **Методи.** Залози фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну. Після традиційної заливки в парафін були отримані гістологічні зрізи товщиною 5 мкм, які фарбували гематоксилином і еозином. Серії гістологічних зрізів послідовно фотографувались, вони служили основою для селективного дослідження необхідних структур слізозової залози, а також двомірної фото реконструкції. **Результати.** У своїх дослідженнях ми виходили з того, що слізозова залоза, як і слинні, є полімерним органом, який має свою специфіку синтопічних взаємин в тривимірному просторі. Тому спочатку дослідження нам було необхідно виявити той рівень структурної організації різнохарактерних тканин слізозової залози людини, який би відповідав поняттю структурно-функціональної одиниці. На нашу думку, нею можна вважати часточку орбітальної слізозової залози. Тут протоки розташовані радіально по відношенню до аксіальної внутрішньодолькової протоки, яка здатна інтегрувати ту чи іншу кількість альвеолярно-тубулярних сукупностей, що нагадують типові аденомери (субчасточкову одиницю). **Підсумок.** Таким чином, порядковий аналіз серій гістологічних зрізів і декомпозиційний аналіз фотореконструкцій дозволяє зробити висновок про те, що орбітальна частка слізозової залози людини складається з численних часточок, які мають практично той же принцип будови, що і досліджені і описані нами раніше часточки пальпебральної слізозової залози, а також малих слинних залоз людини. Кожна часточка має кілька осевих вивідних внутрішньочасточкових проток. Їх розгалуження на всьому протязі оточені секреторними епітеліальними компонентами у вигляді кінцевих відділів і відповідних їм найдрібніших термінальних слізозових проток. Найбільш протяжні і великі за калібром протоки слізозової залози локалізовані поза межами часточок. В результаті такої будови на одних гістологічних зрізах ми бачимо тільки відносно великі просвіти проток та їх стінки (приепітеліальна зона) в безпосередній близькості від покривного епітелію кон'юнктиви, а на інших - протоки малого калібру, аж до їх кінцевих розширень мішкоподібної форми, що утворюють субдолькові одиниці. Так як протоки, що відповідають вставним протокам слинних залоз в слізозових залозах відсутні, між ними та кінцевими відділами немає явної видимої межі. При дослідженні зрізів, створюється враження, про те, що кінцеві відділи слізозових залоз не мають окремого з'єднувального сегмента з системою вивідних проток.

Ключові слова: людина, слізозова залоза, протоки, частка, часточкові одиниці.

Шерстюк О.А., Литовка В.В., Каценко А.Л., Дубровина Е.В., Свиницкая Н.Л., Пилюгин А.В.
Структурная организация орбитальной доли слезной железы человека.

РЕФЕРАТ. Актуальность. В последние два десятилетия вновь значительно возрос интерес к изучению морфологии слезных желез человека и проведения эксперимента частым диагностированием в практике офтальмологии синдрома "сухого глаза" у сравнительно молодых людей. Таким образом, мы считаем, что данная проблема актуальна в настоящее время. **Цель.** Целью исследования есть изучение общепатологических закономерностей и специфических черт морфологии и пространственной организации системы выводных протоков и их конечных отделов слезной железы человека в синтопическом

единстве с гемомикроциркуляторным руслом. **Методы.** Железы фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. После традиционной заливки в парафин были получены гистологические срезы толщиной 5 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Серии гистологических срезов последовательно фотографировались, и они служили основой для селективного исследования необходимых структур слезной железы, а также двухмерной фотореконструкции. **Результаты.** В своих исследованиях мы исходили из того, что слезные железы, как и слюнные, являются полимерным органом, который имеет свою специфику синтопических взаимоотношений в трехмерном пространстве. Поэтому сначала исследования нам было необходимо выявить тот уровень структурной организации разнохарактерных тканей слезной железы человека, который бы отвечал понятию структурно-функциональной единицы. По нашему мнению, ею можно считать частицу орбитальной слезной железы. Здесь протоки расположены радиарно по отношению к аксиально внутридольковому протоку. Такой проток способен интегрировать то или иное количество альвеолярно-губулярных совокупностей, напоминающие типичные аденомеры (субдольковую единицу). **Заключение.** Таким образом, порядковый анализ серий гистологических срезов и декомпозиционный анализ фотореконструкций позволяет сделать вывод о том, что орбитальная доля слезной железы человека состоит из многочисленных частиц, которые имеют практически тот же принцип строения, и исследованы и описаны нами ранее дольки пальпебральной слезной железы, а также малых слюнных желез человека. Каждая долька имеет несколько осевых выводных внутридольковых протоков. Их разветвления на всем протяжении окружены секреторными эпителиальными компонентами в виде конечных отделов и соответствующих им мельчайших терминальных слезных протоков, образующих в совокупности структурные элементы гроздевидной формы. Наиболее протяженные и крупные по калибру протоки слезной железы локализованы вне пределов долек. В результате такого строения на одних гистологических срезах мы видим только относительно крупные просветы протоков и их стенки (приэпителиальная зона) в непосредственной близости от покровного эпителия конъюнктивы, а на других - протоки малого калибра до их конечных расширений мешковидной формы, образующие субдольковые единицы. Так как протоки, соответствующие вставочным протокам слюнных желез в слезных железах отсутствуют, между ними и конечными отделами нет явной видимой границы. При исследовании срезов, создается впечатление о том, что концевые отделы слезных желез не имеют отдельного соединительного сегмента с системой выводных протоков.

Ключевые слова: человек, слезная железа, протоки, долька, субдольковые единицы.