

Пиллюгин А. В.,
Шерстюк О. А.,
Максимук О. Ю.

СТРУКТУРНАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ЕМКОСТНОГО ЗВЕНА ГМЦР СЛЕЗНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА

Кафедры нормальной анатомии и офтальмологии, УМСА, Полтава

Резюме. С целью выявления закономерностей и особенностей структурной и пространственной организации системы выводных протоков слезной железы человека проведен стереоморфологический анализ эпителиальных компонентов железы, изучена гистология стенки выводных протоков. В слезной железе человека выявлены элементарные уровни организации. К ним отнесены элементарные единицы — кистевидные тубуло-альвеолярные комплексы, субдольковые единицы, представляющие совокупности тубуло-альвеолярных комплексов, интегрируемых центральным внутридольковым протоком, дольки, индивидуальные железы, конгломераты индивидуальных желез (орбитальная и пальпебральная часть большой слезной железы).

Показано, что первым коллекторным звеном в системе протоков слезной железы является центральный внутридольковый проток, имеющий тесную синтопическую связь с начальным (поскапиллярным) венозным звеном МЦР. Подтверждена определенная микроанатомическая закономерность взаимного расположения различных выводных протоков и венозных звеньев гемомикроциркуляторного русла слезной железы. В местах образования внутридольковых, дольковых, междольковых протоков локализуются соответствующие им собирательные и коллекторные вены.

Полученные морфологические данные послужат для выяснения механизма продвижения секрета по сложно-разветвленной системе выводных протоков слезной железы человека.

Ключевые слова: слезные железы человека, стереоморфология, выводные протоки, ГМЦР.

Актуальность. Традиционное представление о слезной железе, как о парном секреторном органе, ответственном за продукцию слезы, в настоящее время дополнилось современными представлениями о функции иммунного надзора в орбите. Существует также представление о том, что слезная железа является органом-мишенью для ряда гормонов, а ее функциональное состояние и структура зависят от гормонального фона. Его изменения в свою очередь оказывает влияние на гемодинамику микроциркуляторного русла, часто такой интенсивности, что способствует вовлечению слезной железы в различные патологические процессы. Исследование их механизмов развития и установление точного диагноза требует детальных знаний морфологии и особенностей микроциркуляции этого органа в норме. Аналогичные задачи решались в исследованиях, которые были проведены нами несколько ранее, объектом для которых служили малые слюнные железы человека [2, 3, 4]. Однако, как показал анализ научной литературы, работ, посвященных изучению структурно-пространственных взаимоотношений между эпителиальными компонентами (система выводных протоков и их слепо-заканчивающихся концевых расширений) слезной железы

человека и ее ГМЦР практически не существует.

Как известно, слезный аппарат органа зрения человека анатомически и физиологически традиционно подразделяется на две части: одна из них — это слезные железы, вырабатывающие и выделяющие секрет по своим протокам в пространство между веками и глазным яблоком, вторая — слезные пути, которые удаляют слезу из слезного мешка и проводят ее в полость носа. Мы обратили внимание на тот факт, что в доступной научной литературе, а также в современных учебных пособиях по анатомии и гистологии отсутствуют сведения о системе экскреторных протоков больших и добавочных (малых) слезных желез, их ГМЦР и, в то же время, очень подробно описаны компоненты слезоотводящей части вспомогательного аппарата глаза. Возможно, это связано с тем, что структура слезной железы представляет пространственно очень сложно устроенный конгломерат многочисленных (различной величины и формы) железок, очень похожих на гроздьевидные железки конъюктивы. Если судить по литературным данным, их структура тождественна структуре пальпебральной и орбитальной частям слезной железы, что, в общем-то, логично, поскольку единым источ-

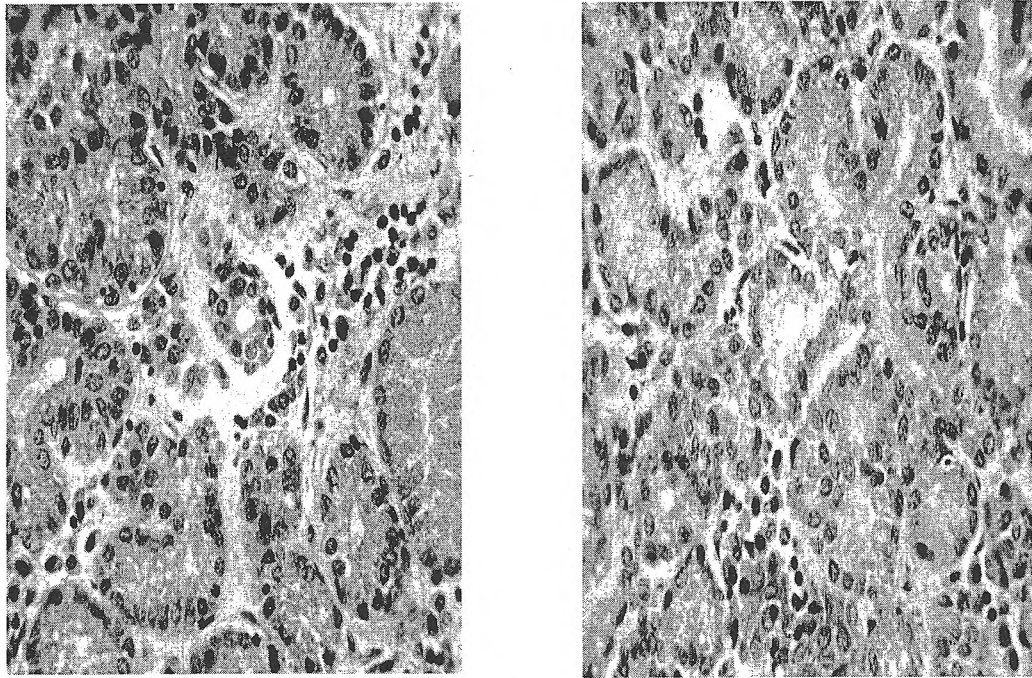


Рис. 1. Эпителиальные секреторные компоненты слезной железы человека. Гистологический срез, окраска гематоксилином и эозином, объектив 10.

ником развития всех слезных желез (больших и добавочных малых) является конъюктива.

Из вышесказанного очевидно, что оценка нормального морфологического состояния слезной железы человека и ее ГМЦР до сих пор остается актуальной задачей, которая имеет не только теоретическую значимость, но и прикладной интерес.

Материал и методы исследования. Исследование проведено с помощью традиционных гистологических методов с использованием серий тонких парафиновых и полутонких эпоксидных срезов. Материалом для исследований послужили 5 индивидуальных препаратов слезных желез человека. Биопсийный и трупный материал получали в клиниках и патолого-анатомических отделениях г. Полтавы. Фиксатором служил 10% раствор нейтрального формалина или 4% раствор глутаральдегида. Препараты заключали в парафин или в эпоксидную смолу без отступления от общепринятых схем [1]. Полученные срезы окрашивали гематоксилином и эозином или толуидиновым синим, после чего образцы помещали в канадский бальзам или полистирол.

На основе серий срезов реализованы технические способы получения наглядных препаратов (пластические реконструкции) в целях изучения пространственной организации сложно-разветвленной системы экскреторных протоков желез и их взаимоотношений с

различными звеньями ГМЦР. Несомненно, что этот метод достаточно трудозатратен, требует неукоснительного соблюдения некоторых правил и определенных мануальных навыков. По своей природе указанный метод позволяет получить модели, которые представляют собой «штучную продукцию» и дает наглядное трехмерное представление об исследуемых микрообъектах. Данный метод позволяет получить увеличенную модель объекта, которую можно изучать с любой стороны, получая трехмерное представление о форме, пропорциях, внутреннем рельефе трубчатых структур, геометрии экскреторных выводных протоков железы.

Этапы классического метода моделирования биологических микрообъектов на основе серийных полутонких срезов состояли в следующем: 1) изготовление полутонких эпоксидных срезов ткани. Количество срезов зависело от толщины ткани, в которой был заключен исследуемый микрообъект и абсолютных размеров микроструктур, подлежащих реконструкции; 2) микрофотографирование каждого среза при соблюдении единого для всей серии срезов конечного увеличения; 3) селективное выделение контуров исследуемых структур и добавочных координат. В нашей работе для выполнения этого этапа мы использовали графические фотореконструкции; 4) копирование с фотоотпечатков необходимых струк-

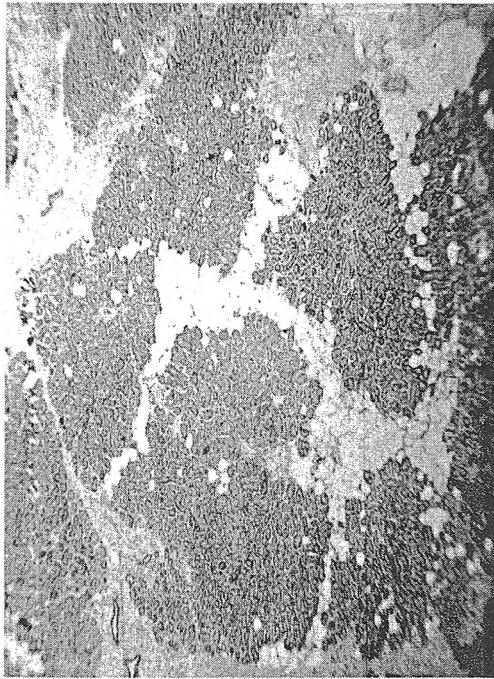


Рис. 2. Слезная железа человека.

А – дольки железы, гистологический срез, увеличение, объектив 3, 7.

В – пластическая реконструкция дольки, линейное увеличение 240 раз.

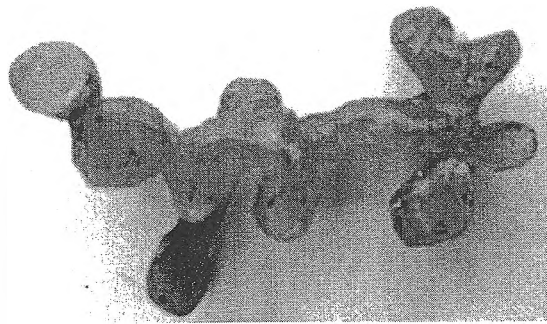
тур и добавочных координат на прозрачные восковые пластины; 5) предварительное получение контуров микрообъектов и добавочных координат (позволяющих выполнить правильную укладку заготовок) на восковых пластинах; 6) получение трехмерного каркаса первичной модели в результате укладки серии восковых пластин-шаблонов. Во время выполнения этого этапа работы происходит удаление с каркаса добавочных координат; 7) оформление окончательной пространственной восковой модели. Полихромное выделение различных ее структур.

Таким образом, для осуществления стереологического анализа эпителиальных комплексов желез мы использовали графические, а также многослойные методы пластической реконструкции. Графические методы реконструкции имеют вспомогательное значение, но они позволяют получить общее представление об объекте исследования, в частности, дают возможность определить границы совокупностей эпителиальных комплексов реконструируемых методом многослойной пластической реконструкции.

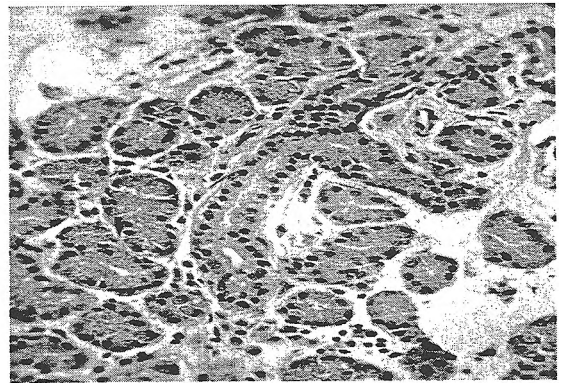
Собственные данные. На серийных гистологических препаратах, послуживших основой для выполнения реконструкций, и трехмерных моделях секреторные эпителиальные

компоненты (концевые отделы и выводные протоки) слезных желез на первый взгляд кажутся хаотично расположенными в пространстве. На одном и том же гистологическом срезе или в одном поле зрения на модели данные структуры могут оказаться в продольной, поперечной, тангенциальной плоскости (рис.1,2).

В трехмерном изображении на пластической реконструкции фрагмента слезной железы обращает на себя внимание отсутствие более или менее глубоких щелей соответствующих интерстициальным промежуткам. Это связано с плотной компоновкой в объеме дольки железы концевых отделов и трубчатых структур, их соответствия друг другу по форме (рис.2). Выраженные промежутки визуализируются на моделях только по ходу выводных протоков. При исследовании срезов и трехмерных реконструкций создается впечатление, что концевые отделы слезных желез не имеют отдельного соединительного сегмента с системой выводных протоков. Следовательно, они не могут называться ацинусами и должны, по нашему мнению, называться альвеолами. Концевые отделы и на срезах, и на реконструкциях, как правило, не венчаются заметными концевыми расширениями. Поэтому на реконструкции затруднительно идентифицировать границы протоков непосредственно связанных



А



В

Рис.3. Внутридольковый выводной проток.

А – пластическая реконструкция центрального внутридолькового протока слезной железы (коаксиальные элементы частично удалены). Линейное увеличение 240 раз.

В – один из серийных гистологических срезов, на основе которых выполнена реконструкция, окраска гематоксилином и эозином. Объектив 10.

с концевыми отделами. К концевым расширениям примыкают слезные трубки, часто называемые исчерченными протоками, а не вставочными отделами (протоками). Такой проток слезной железы увенчивается всегда только одним концевым отделом. Таким образом, исчерченные протоки с одной стороны связаны со слепо заканчивающимися расширениями, а с другой – с самыми малыми по калибру разветвлениями центральных внутридольковых протоков второго или третьего порядка. Визуализируемой четкой границы между ними на моделях не выявляется. Необходимо подчеркнуть, что сами центральные внутридольковые протоки достаточно протяженные, а отдавать боковые ветви и делиться они начинают не сразу. Ветвящиеся в пределах дольки центральные внутридольковые протоки интегрируют тубуло-альвеолярные (похожие на кисти рябины) секреторные совокупности (рис.2). Они формируют субдольковые единицы слезных желез – аденомеры.

Традиционно, к элементарному уровню организации структуры слезной железы мы отнесли ту совокупность концевых расширений и соответствующих им протоков, которую объединяет один проток, выполняющий самым первым по току слезы коллекторную функцию. Хорошо известно, что система экзокринных желез кроме секреторной функции, связанной с выработкой и выделением секрета, имеет способность его накапливать. Таким протоком является, по нашему мнению, внутридольковый проток. Вдольке находятся несколько центрально расположенных по отношению к окружаю-

щим и связанным с ними тубуло-альвеолярным совокупностям центральных внутридольковых протоков. Они представляют собой достаточно протяженные трубки, стенка которых образована кубическим эпителием. Просвет такого протока очень узкий. Вокруг внутридолькового протока и его ветвлений часто обнаруживаются очаги лимфоцитарной инфильтрации и веноулярные микрососуды (рис. 1, 3). Как правило, уровней ветвления у таких протоков не более трех порядков. Для выявления внутридолькового протока на трехмерных реконструкциях потребовалось удалить скрывающие его кистевидные коаксиальные элементы (рис. 3). Несколько центральных внутридольковых протоков, сливаясь, образуют более крупный дольковый проток. Проследить его по протяжению нам не удалось. Клеточный состав его стенки не отличается от других выводных протоков слезной железы.

Все остальные протоки более протяженные и большего диаметра, лежат вне пределов долек железы расположенных на максимально возможном отдалении от поверхности конъюнктивы. В результате такого строения на одних гистологических срезах мы видим только относительно крупные просветы протоков – в непосредственной близости от покровного эпителия конъюнктивы, а на других – малого калибра разветвления протоков вплоть до их концевых расширений мешковидной формы. Концентрация протоков в приэпителиальной зоне конъюнктивы велика и коррелирует с количеством индивидуальных желез, образующих конгломераты частей слезной железы. На по-



Рис. 4. Спирализація виводного протока слезної залози в непосредственной близости от поверхности конъюнктивы. Гистологический срез, окраска толуидиновым синим. Увеличение. 20.

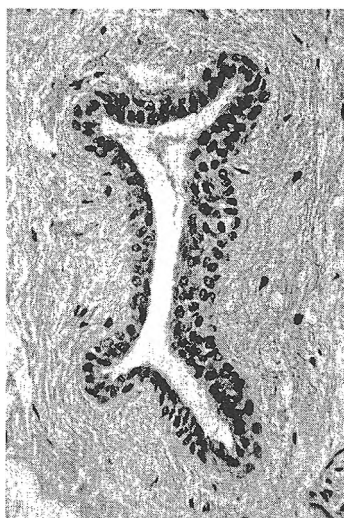


Рис. 5. Образование главного выводного протока слезной железы слиянием междольковых протоков. Гистологический срез, окраска толуидиновым синим. Объектив 20.

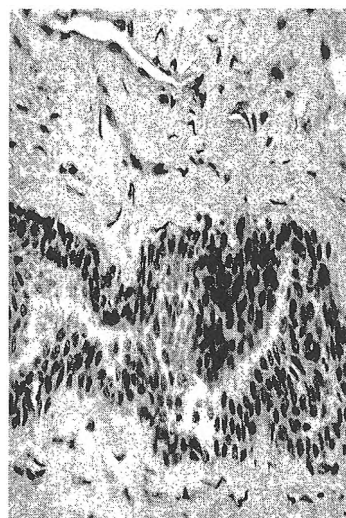


Рис. 6. Спирализація главного выводного протока. Гистологический срез, окраска толуидиновым синим. Объектив 20.
1 – просвет протока, 2 – стенка протока, 3 – вена.

верхности конъюнктивы так же хорошо визуализируются устья главных и добавочных слезных желез (рис. 4).

Междольковые протоки по диаметру выглядят сопоставимыми с внутридольковыми и дольковыми, однако, в отличие от дольковых, они локализуются в очень широких интерстициальных промежутках сохраняя на длительных отрезках пролегания почти прямолинейный ход. На протяжении крупных протоков визуализируются изгибы, явления спирализации и расширения просвета (рис. 4, 6). На стыках нескольких долек железы, разделенных широкими прослойками рыхлой волокнистой соединительной ткани, междольковые протоки, сливаясь, формируют главный выводной проток, просвет которого заметно превышает просветы остальных протоков (рис. 5). Хорошо видно, что стенка такого протока толще, ее образует большее количество слоев эпителиальных клеток. Главные выводные протоки достаточно протяженные, по их ходу так же выявляются изменения сечения протоков, явления спирализации и сифонизации. Их концентрация у поверхности конъюнктивы достаточно велика. Часто главные выводные протоки сопровождают коллекторные вены сравнительно небольшого диаметра (рис. 6).

Выводы

Выводные протоки большой слезной железы человека образуют сложную развет-

вленную систему эпителиальных слезных трубок различной протяженности, наружный диаметр и просвет которых в пределах дольки изменяется мало. В слезной железе человека можно выделить следующие трубчатые эпителиальные компоненты, имеющие отношение к выведению слезы: 1) исчерченные слезные протоки (соответствуют вставочным выводным протокам); 2) центральные внутридольковые протоки и их коаксиальные разветвления вплоть до терминальных, переходящие в исчерченные протоки; 3) дольковый (выражен плохо); 4) междольковые; 5) главный выводной проток.

Подтверждена тождественность стереологических, синтопических взаимоотношений емкостного звена ГМЦР и системы выводных протоков слезной железы человека. Поскапиллярные вены выявляются в области перехода концевых отделов в исчерченные протоки. На уровне внутридольковых протоков посткапиллярные вены своим слиянием формируют собирательные вены небольшого диаметра. Самые крупные коллекторные вены имеют тесную синтопическую связь с междольковым протоком и начальным отрезком главного выводного протока.

Структурная упорядоченность слезной железы predetermined, наряду с другими факторами, особенностями пространственной организации системы выводных протоков.

Учитывая закономерности ветвления протоков, сопровождающих их сосудов кровеносного русла и лабиринта соединительнотканых промежутков - в структуре слезной железы человека можно выделить: 1) элементарные единицы - кистевидные тубуло-альвеолярные комплексы; 2) субдольковые единицы, представ-

ляющие совокупности тубуло-альвеолярных комплексов, интегрируемых центральным внутридольковым протоком; 3) дольки; 4) индивидуальные железы; 5) конгломераты индивидуальных желез (орбитальная и пальпебральная часть большой слезной железы).

СТРУКТУРНА І ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ЕПІТЕЛІАЛЬНИХ УТВОРЕНЬ І ЄМКОСНОЇ ЛАНКИ ГМЦР СЛІЗОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ

Пілюгін А.В., Шерстюк О.А., Максимчук О.Ю.

Реферат. З метою виявлення закономірностей і особливостей структурної і просторової організації системи вивідних протоків слізливої залози людини проведений стереоморфологічний аналіз епітеліальних компонентів залози, вивчена гістологія стінки вивідних протоків. У слізливої залозі людини виявлені елементарні рівні організації. До них віднесені елементарні одиниці - кистевидні тубуло-альвеолярні комплекси, субчасточкові одиниці, що являють сукупності тубуло-альвеолярних комплексів, інтегрованих центральною внутрішньочасточковою протокою, часточки, індивідуальні залози, конгломерати індивідуальних залоз (орбітальна і пальпебральна частина великої слізливої залози).

Показано, що першою колекторною ланкою в системі протоків слізливої залози є центральна внутрішньочасточкова протока, що має тісний синтопічний зв'язок з початковою (поскапілярною) венозною ланкою МЦР. Підтверджена певна мікроанатомічна закономірність взаємного розташування різних вивідних протоків і венозних ланок гемомікроциркуляторного русла слізливої залози. У місцях утворення внутрішньочасточкових, часточкових, міжчасточкових протоків локалізуються відповідні їм збиральні і колекторні венули.

Отримані морфологічні дані послужать для з'ясування механізму просування секрету по складно-розгалуженій системі вивідних протоків слізливої залози людини.

Ключові слова: слізлові залози людини, стереоморфологія, вивідні протоки, ГМЦР.

THE STRUCTURAL AND SPATIAL ORGANISATION OF EPITHELIAL FORMATIONS AND HMCB CAPACITIVE LINK OF THE HUMAN LACRIMAL GLAND

Pilugin A.V., Sherstyuk O.A., Maksimchuk O.Y.

Resume. For the purpose of revealing of laws and features of the structural and spatial organisation of excretory duct system of the human lacrimal gland the stereomorphological analysis of epithelial gland components is carried out, the histology of excretory duct is studied. In human lacrimal gland the elementary levels of organisation are revealed. Some elementary units are belong to them such as hand-like tubulo-alveolar complexes, sublobular units representing as a set of tubulo-alveolar complexes which integrated of central inside-lobular duct, lobulars, individual glands, conglomerates of individual glands (orbital and palpebral part of the big lacrimal gland).

The first collector link in system of lacrimal gland ducts is central inside-lobular duct having close synthropical connection with an initial (postcapillary) venous link of MCB. It is confirmed defined microanatomy regularity of mutual positioning of the various excretory ducts and venous links of lacrimal gland of hemimicrocirculatory bed. In formation places inside-lobular, lobulars, inter lobulars ducts are localised corresponding collective and collectors venules. The obtained morphological data will serve for finding-out of the mechanism of movement of a secret on the difficult-branched out system excretory duct of the human lacrimal glands.

Keywords: lacrimal gland of the person, stereomorphology, excretory duct, HMCB.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. - М.: Медицина, 1990. - 383 с.
2. Пілюгін А.В. Современные представления о структуре и функции малых слюнных желез человека // Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник Української медичної стоматологічної академії. - 2007. - Т. 7. - Випуск 3 (19). - С. 207 - 211.
3. Пілюгін А.В. Структурная организация и морфометрические параметры системы экскреторных протоков небных желез человека // Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник Української медичної стоматологічної академії. - 2007. - Т. 7. - Випуск 4 (20). - С. 278 - 281.
4. Пілюгін А.В. структурная организация экскреторных протоков слезной железы человека // Світ медицини та біології. - 2008. - № 3. - С. 81 - 84.