

СОСТОЯНИЕ СЛЕЗНЫХ ТОЧЕК У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ

А.Ч. Чолпонбаев

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева,
кафедра офтальмологии, г. Бишкек, Кыргызская Республика

altynbekcholponbaev@gmail.com

Резюме. В обзоре литературы рассмотрены анатомо-морфологическое строение и патологические изменения слезных точек у взрослого населения. Из них наиболее частой патологией являются сужения слезных точек. Представлены причины, механизмы возникновения и различные классификации сужений слезных точек, а также современные методы их диагностики. Такая патология может возникнуть в результате местного или системного применения лекарств, различных инфекций, неправильного положения век вследствие инволюционных изменений, некоторых травматических повреждений и новообразований. Несмотря на то, что сужения слезных точек являются одной из самых распространенных патологий проксимального отдела слезоотводящего аппарата, они остаются малоизученными.

Ключевые слова: слезная точка, слезотечение, сужение, стеноз, оптическая когерентная томография.

ОРТО МУУНДАГЫ КАЛКТЫН ЖАШ ЧЕКИТТЕРИНИН АБАЛЫ

А.Ч. Чолпонбаев

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы,
офтальмология кафедрасы, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Корутунду. Адабият серебинде орто муундагы калктын жаш чекиттеринин анатомия-морфологиялык түзүлүшү жана патологиялык өзгөрүүлөрү каралган. Алардын ичинен көпчүлүк учурда кездешүүчү патология болуп жаш чекиттеринин ичкерүүсү эсептелет. Жаш чекиттеринин ичкерүүсүнүн себептери, келип чыгуу жолдору жана ар түрдүү классификациясы, ошондой эле алардын аныктоо ыкмалары берилген. Мындай патология дарыларды жердик же жалпы түрдө колдонуунун, ар кандай инфекциялардын, көз жапкактарынын инволюциялык өзгөрүүлөрдөн улам келип чыккан туура эмес жайгашуусунун, кээ бир травмалык жаракаттардын жана шишик ооруларынын кесепетинен келип чыгуусу мүмкүн. Жаш чекиттеринин ичкерүүсү – жаштын агып чыгуу аппаратынын баштапкы бөлүмүнүн эң көп кездешүүчү патологияларынын бири катары саналганы экендигине карабастан, жетишээрлик деңгээлде изилденген эмес.

Негизги сөздөр: жаш чекиттери, жаш агуу, ичкерүү, стеноз, оптикалык когеренттик томография

THE STATE OF THE LACRIMAL PUNCTA IN THE ADULT POPULATION

A.C. Cholponbaev

Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev,
Department of Ophthalmology, Bishkek, Kyrgyz Republic

Summary. In the literature review have been considered the anatomico-morphological structure and pathological changes of the lacrimal puncta in the adult population, one of the most common pathology of which is the lacrimal puncta stenosis. There were also presented the causes, mechanisms of occurrence and various classifications of the puncta stenosis, as well as modern methods for their diagnosis. Such a pathology can occur as a result of using topical or systemic drugs, various infections, abnormal position of the eyelids because of involutonal changes, traumatic injuries and neoplasms. Despite the lacrimal puncta stenosis being one of the most common pathology of the proximal lacrimal apparatus, it remains understudied.

Key words: lacrimal punctum, epiphora, constriction, stenosis, optical coherence tomography.

Введение. Офтальмологи довольно часто сталкиваются с жалобой больных на слезотечение. Зачастую эту проблему считают несущественной и уделяют ей недостаточно внимания. Однако, слезотечение, или эпифора, создает значительный дискомфорт, нарушает привычный образ жизни пациентов, а в современной интерпретации данной проблемы, эта патология снижает качество жизни больных. Продолжительное слезотечение вызывает раздражение и мацерацию кожи в области век и носослезной борозды, а вынужденное постоянное вытирание слезы дополнительно повреждает кожные покровы и приводит к растяжению тканей нижнего века, что только усугубляет ситуацию. В зависимости от этиологии, слезотечение может привести к серьезным осложнениям со стороны органа зрения при отсутствии адекватного лечения [1].

Слезотечение является не только

косметическим недостатком, но и служит препятствием для выбора профессии и отрицательно сказывается на психике больного. Люди с этой патологией также могут жаловаться на "затуманивание" зрения, выделение гноя из слезных канальцев, а хроническое гнойное воспаление слезных путей представляет собой прямую угрозу для глазного яблока, в частности роговицы [2].

Заболевания слезного аппарата достаточно часты в структуре глазной патологии. Жалобы на слезотечение занимают второе место по распространенности, после снижения зрения среди жалоб пациентов офтальмологического профиля [3,4,5]. Причинами упорного слезотечения, а в некоторых случаях гнойного отделяемого из глаз, хронических конъюнктивитов, распространения воспаления на окружающие структуры и ткани являются дакриостеноз и его осложнения [6]. Значительная часть пациентов

представляет собой трудоспособное женское население [7,8].

Одной из слабо изученных вопросов этиологий слезотечения является сужение или стеноз слезных точек, который вызывается анатомическим сужением или окклюзией наружного отверстия слезных канальцев. Слезотечение со стенозом слезных точек может быть врожденным или приобретенным. Он также может сопровождаться стенозом слезных канальцев [9].

Распространенность стеноза слезных точек в общей офтальмологической патологии составляет 54,3% [9]. Известно, что стеноз и окклюзия слезных точек служат безусловным препятствием к оттоку слезной жидкости [1].

Слезные точки (*punctum lacrimale*), являясь самой проксимальной частью слезных канальцев (*canaliculi lacrimalis*), располагаются на вершинах слезных сосочков верхнего и нижнего век и в норме имеют диаметр около 0,3 мм. Слезные точки в норме обращены к главному яблоку и погружены в слезное озеро. Отклонения слезных точек от нормального положения, формы и размеров могут быть как врожденными, вплоть до атрезии, так и следствием различных заболеваний и травм. Изменения слезных точек являются первым уровнем возможного патологического сужения слезоотводящего тракта [8]. Слезные точки и слезные канальцы являются важными частями слезоотводящей системы, при этом примерно 80-90% слезной жидкости стекают через нижнюю слезную точку, ввиду того, что она большего диаметра чем верхняя, а также по законам физики [10].

По результатам исследований, проведенных Ali MJ, Ayyar A, Naik MN, известно, что сужение слезных точек вызывает слезотечение у 94% пациентов [11].

Приобретенная форма стеноза слезных точек может возникнуть в результате воспалительных или инфекционных заболеваний, различных травм, в том числе ятрогенных, опухолей или возрастных изменений. Кроме этого имеют значение системные, кожные, аллергические заболевания, последствия облучения и фотодинамической терапии области внутреннего угла глаза при новообразованиях, применение химиотерапевтических препаратов (5-фторурацил) которые приводят к сужению слезных путей [12].

Хронический блефарит является наиболее частым предрасполагающим фактором, от которого страдают до 97% пациентов [13]. Авторы предположили, что хроническое воспаление век может привести к образованию воспалительной мембраны, разрастанию конъюнктивального эпителия и ороговению стенок слезной точки. Как отмечает Edelstein J. (1992), рецидив сужения слезных точек после их коррекции наблюдался именно у пациентов, страдающих хроническим блефаритом [14]. Также, патогенез сужения слезных точек может включать хроническое воспаление конъюнктивы, приводящее их к рубцеванию и постепенному фиброзированию [15].

Удельный вес пациентов, страдающих слезотечением вследствие сужения слезных точек занимают люди пожилого возраста. В связи с возрастными атрофическими изменениями тканей век, тарзальной пластинки и растяжения связочного аппарата, изначально возникает выворот нижнего века. В результате слезный ручей опускается, нижняя слезная точка соответственно смещается от слезного озера, происходит ее дислокация, а затем и выворот. Изменение положения нижней слезной точки, в частности из-за неправильного вытирания слезы, нарушает слезоотведение и приводит к

постоянному слезотечению. В ряде случаев, слезная точка может быть смещена халазионом или кистой нижнего века [1,16].

Иногда смещение слезной точки может наблюдаться при гипертрофии и удлинении слезного сосочка нижнего века на фоне дистрофии кожи и слизистой внутреннего угла глаза. Кроме того, в результате склеротических изменений тканей слезный сосочек уплотняется, теряет свою эластичность. По этой причине, слезная точка не в состоянии выполнять всасывающую функцию [16].

Отдельные авторы отмечают, что приобретенный стеноз слезных точек связан с применением местных офтальмологических препаратов, особенно кортикостероидов и их комбинаций с антибиотиками [17].

Длительное воздействие местных антиглаукоматозных препаратов, часто применяемых лицами пожилого возраста, также может являться причиной сужения слезных точек. К тому же, в конъюнктиве и теноновой капсуле пациентов, получающих длительную терапию латанопростом, обнаруживаются воспалительные изменения [18].

Встречаемость сужения слезных точек была статистически значимо выше в группе с псевдоэксфолиативным синдромом по сравнению с контрольной группой. Эта ассоциация, вероятно, связана с повышенным локальным воспалением поверхности глаза, которое вызывается накоплением псевдоэксфолиативного материала [19].

Сужение слезных точек часто является распространенным заболеванием, связанным с профессиональной деятельностью на открытом воздухе [14]. Наиболее важным параметром, на долю которого приходится 80% старения кожи, является воздействие солнца. Ультрафиолетовые лучи вызывают образование активных форм

кислорода, которые играют существенную роль в фотостарении кожи. Фотостарение кожи может привести к фиброзным изменениям тканей слезных точек и привести к их сужению. К внешним факторам авторы также относят употребление алкоголя, курение и дефицит питания. По результатам исследований, стало известно, что у курильщиков степень сужения слезных точек значительно выше, чем у некурящих [18].

Наряду со стенозом, нередко встречается закупорка слезных точек, которая может быть вызвана травмой или хирургическим вмешательством. Мягкие ткани или рубцы закрывают точку, препятствуя оттоку слезы через слезные каналы [20].

Наиболее важным в диагностике заболеваний слезных органов является дифференцировка участия в патологическом процессе слезопроизводящего, либо слезоотводящего звеньев [21]. Надо учесть, что часто в практике встречается сочетанное поражение обеих составляющих, что затрудняет установку диагноза и, в конечном счете, лечение [22].

Самым древним и неинвазивным методом оценки состояния слезной, как и любой другой, системы организма, является обстоятельная беседа с пациентом: выяснение жалоб и истории заболевания [8].

Для оценки слезотечения ряд авторов использует так называемую шкалу Р. Munk (1990), предполагающую градацию степени слезотечения в баллах [23]:

- 0 баллов – слезотечения нет;
- 1 балл – редкое слезотечение, требующее вытирания слезы менее 2-х раз в день;
- 2 балла – слезотечение, требующее вытирания слезы 2–4 раза в день;
- 3 балла – слезотечение, требующее вытирания слезы 5–10 раз в день;
- 4 балла – слезотечение, требующее

вытирания слезы 10 раз в день, или постоянное слезотечение.

Шкала Munk дала возможность статистически обработать вербальные данные пациентов до и после лечения [24].

Также существует метод оценки слезотечения по Sahlin и соавторов (2001) [25]:

- 0 баллов – слезотечения нет;
- 1 балл – слезотечение только на открытом воздухе, на ветру;
- 2 балла – слезотечение только на открытом воздухе, но не в помещении;
- 3 балла – слезотечение на открытом воздухе и в помещении.

Наружный осмотр глаза и зоны расположения слезных органов, наряду со сбором анамнеза, также древен и, что важно, не предполагает какой-либо травмы. При осмотре пациента с жалобами на слезотечение в первую очередь необходимо оценить положение нижнего века и нижней слезной точки. Так, в норме нижнее веко прилежит к главному яблоку, и его реберный край располагается по нижней границе лимба роговицы, а нижняя слезная точка погружена в слезное озеро. Нормальное положение нижней слезной точки особенно важно: именно через нее происходит отток до 90% продуцируемой слезной жидкости. В поддержании нормального положения нижнего века и слезоотведения важное значение имеет круговая мышца глаза, которая, как известно, имеет ряд анатомических особенностей и обеспечивает мигание, произвольное смыкание век и зажмуривание. Кроме пальпаторных тестов, все вышеперечисленное как раньше, так и в настоящее время являлось основой при обследовании пациентов со слезным дисбалансом. Проблема ценности таких видов диагностических проб как Schirmer (1903), Norn (1969), Jones (1966), получивших распространение в прошлом столетии, вызывает в последние годы все больше дискуссий ввиду существенной

зависимости их результатов от корректности проведения. При этом значение их очевидно, так как данные пробы имеют множество модификаций и не предполагают инструментальной инвазии [1,8,10].

При проведении научного исследования авторами был предложен специальный измеритель, который представляет собой металлический зонд с коническими концами и нанесёнными калибровочными делениями: 0,1; 0,3; 0,5 мм с одного конца и 0,2; 0,4; 0,6 мм – с другого. Измерение проводили с помощью биомикроскопии. При этом один конец зонда вводили вертикально в слёзную точку, подбирая диаметр зонда, соответствующий калибру слёзной точки [23].

К тому же, с помощью щелевой лампы М. Kashkouli и соавторы (2003) определяли морфометрические показатели слёзных точек в миллиметрах, для того, чтобы классифицировать степени стеноза слезных точек. При биомикроскопическом исследовании авторами учитывались край века, отверстие слезной точки и слезный мениск [23]:

- 0 степень: слезная точка не выявлена, атрезия или агенезия точки;
- I степень: слезная точка покрыта мембраной или фиброзирована;
- II степень: размер слезной точки меньше обычного, но распознается;
- III степень: слезная точка нормального размера (легко распознается);
- IV степень: размер слезной точки < 2 мм;
- V степень: размер слезной точки > 2 мм, шире обычного.

В зависимости от формы, стеноз слезных точек по данным Park SJ. и соавторов (2018) бывает четырех типов [11]:

- Мембранозный (31%)
- Щелевидный (13%)

- Подковообразный (31%)
- Точечный (32%)

На сегодняшний день наиболее современным методом, применяемым с целью визуализировать и получать морфометрические данные о структурах глаза и глазной поверхности с высокой точностью, является оптическая когерентная томография (ОКТ) [26].

ОКТ переднего сегмента может быть использована в качестве бесконтактного и неинвазивного диагностического метода для оценки и измерения нижней слезной точки у пациентов с сужением слезных точек. Необходимы дальнейшие исследования для разработки нормативной базы данных и системы классификации стенозированных слезных точек, а также для корреляции степени стеноза с тяжестью слезотечения [27].

ОКТ имеет ряд преимуществ: безболезненный, с быстрым получением изображения, высоким разрешением его качества [28].

Впервые ОКТ для определения размеров слёзных точек применили J. Wawrzynski и соавторы (2014). Авторами предложено измерять длину, наружную и внутреннюю ширину слёзной точки. Продолжили изучение размеров слёзной точки при помощи ОКТ S. Kamal и соавторы (2016). Они измеряли внутреннюю ширину слёзной точки на середине расстояния от наружного края

открытой слёзной точки до видимого дна, а R. Allam и соавторы (2015) – внутреннюю ширину слёзной точки в самом узком месте. В следующих работах H. Timlin и соавторы (2016) определяли внутреннюю ширину слёзной точки на 500 μm ниже наружной ширины. Основным недостатком данного метода является необходимость оттягивания века для возможности визуализации слёзной точки, что изменяет её реальные размеры [23].

У пациентов с диагнозом стеноз слезных точек ОКТ показала, что отверстие слезной точки узкое и маленькое, а просвет вертикального канальца имеет вид трещины [10].

Таким образом, анализируя литературные данные, можно констатировать, о том, что различные патологии слезных точек занимают значительный удельный вес среди причин, приводящих к нарушению оттока слезы через естественные слезоотводящие пути. Выраженный стеноз слезных точек в основном преобладает среди лиц пожилого возраста. Необходимо отметить о недостаточности изучения внешних факторов риска развития сужений слезных точек и мер их профилактики. Так, например, практически остаются неизученными влияния экстремальных климатических и географических условий на слезные точки.

Литература

1. Фетцер Е.И., Фокина Н.Д., Асламазова А.Э., Иванов М.Н. Слезотечение у пациентов пожилого и старческого возраста. *Клиническая геронтология*. 2018; 24(11-12):44-56. <https://doi.org/10.26347/1607-2499201811-12051-056> [Fettser EI, Fokina ND, Aslamazova AE, Ivanov MN. Lacrimation in elderly and senile patients. *Klinicheskaja gerontologija*. 2018; 24(11-12):44-56. (In Russ.).]
2. Кузнецова Н.Ю. Современные методы исследования и восстановления функции слезоотводящих путей [дис. канд. мед. наук]. Санкт-Петербург; 2004. [Kuznecova NYu. *Sovremennye metody issledovaniya i vosstanovleniya funkcii slezootvodyashchih putej* [dis. kand. med. nauk]. Sankt-Peterburg; 2004. (In Russ.).]
3. Черкунов Б.Ф. Болезни слезных органов. Самара: Перспектива; 2001. 296с. [Cherkunov BF. *Disease lacrimal organs*. Samara: Perspektiva; 2001. 296p. (In Russ.).]

4. Бржеский В.В., Астахов Ю.С., Кузнецова Н.Ю. Заболевания слезного аппарата. Пособие для практикующих врачей. Санкт-Петербург; 2009. 109с. [Brzesky VV, Astakhov YS, Kuznetsova NYu. Diseases of the lacrimal apparatus. A Handbook for practitioners. Saint Petersburg; 2009. 109p. (In Russ.).]
5. Ali MJ, Ayyar A, Naik MN. Outcomes of rectangular 3-snip punctoplasty in acquired punctal stenosis: is there a need to be minimally invasive? Eye (Lond). 2015 Apr;29(4):515-8. <https://doi.org/10.1038/eye.2014.342>
6. Белоглазов В.Г. Альтернативные варианты восстановления проходимости слезоотводящих путей. Вестник офтальмологии. 2006;122(1):8-12. [Beloglazov VG. Alternatives to recovery of lacrimal duct patency. Annals of ophthalmology. 2006;122(1):8-12. (In Russ.).]
7. Байменов А. Ж. Обоснование клинической эффективности малоинвазивных эндоназальных хирургических подходов к слезному мешку [дис. докт. мед. наук]. М.; 2017. [Bajmenov AZh. Obosnovanie klinicheskoy effektivnosti maloinvazivnyh endonazal'nyh hirurgicheskikh podhodov k sleznomu meshku [dis. dokt. med. nauk]. M.; 2017. (In Russ.).]
8. Школьник С.Ф., Красножен В.Н. Малоинвазивные технологии в диагностике и лечении дакриостенозов и воспалительных заболеваний слезоотводящего тракта [дис. канд. мед. наук]. М.; 2020. [Shkol'nik SF, Krasnozhen VN. Maloinvazivnye tekhnologii v diagnostike i lechenii dakriostenozov i vospalitel'nyh zabolevanij slezootvodyashchego trakta [dis. kand. med. nauk]. M.; 2020. (In Russ.).]
9. Kim NY, Hur MC, Kwon YH, Ryu WY, Ahn HB. Classification and clinical characteristics of epiphora with punctal stenosis. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2014;55(13):4454.
10. Hu J, Xiang N, Li GG, Luo B, Zhang Y, Zhu Y, Liu R. Imaging and anatomical parameters of the lacrimal punctum and vertical canaliculus using optical coherence tomography. Int J Med Sci. 2021 Apr 23;18(12):2493-2499. <https://doi.org/10.7150/ijms.58291>
11. Park SJ, Noh JH, Park KB, Jang SY, Lee JW. A novel surgical technique for punctal stenosis: placement of three interrupted sutures after rectangular three-snip punctoplasty. BMC Ophthalmol. 2018 Mar 5;18(1):70. <https://doi.org/10.1186/s12886-018-0733-2>
12. Школьник С.Ф., Васильева А.Ю. Опыт применения лакримальных экспандеров для лечения проксимальных стенозов слезоотводящих путей. Практическая медицина. 2018;16(3):210-212. [Shkolnik SF, Vasilyeva AYU. Experience of using the perforated lacrimal expander for treatment of proximal stenosis of lacrimal ducts. Practical medicine. 2018;16(3):210-212. (In Russ.).]
13. Bukhari A. Prevalence of punctal stenosis among ophthalmology patients. Middle East Afr J Ophthalmol. 2009 Apr;16(2):85-7. <https://doi.org/10.4103/0974-9233.53867>
14. Viso E, Rodríguez-Ares MT, Gude F. Prevalence and associations of external punctal stenosis in a general population in Spain. Cornea. 2012 Nov;31(11):1240-5. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e31823f8eca>
15. Abdulwahhab W, Alamiri F, Mehair A, Qaderi F. Punctal Stenosis a Rare Complication of Dupilumab Therapy for Atopic Dermatitis: A New Case Report. Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications. 2021;11(2):96-100. <https://doi.org/10.4236/jcdsa.2021.112010>
16. Малиновский Г. Ф. Этиопатогенетические механизмы слезотечения у лиц пожилого и старческого возраста и способы его профилактики. Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2005;4(2):75-79.

17. Bian Y, Scofield-Kaplan SM, Zemsky C, Campagnoli T, Ghadiali L, Dagi Glass LR et al. Punctal Congestion Syndrome: A Reversible, Functional Punctal Stenosis Causing Epiphora in the Setting of Chronic Pretarsal Conjunctivitis. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 2021 May-Jun 01;37(3S):S92-S97. <https://doi.org/10.1097/IOP.0000000000001840>
18. Ulusoy MO, Atakan M, Kıvanç SA. Prevalence and associated factors of external punctal stenosis among elderly patients in Turkey. *Arq Bras Oftalmol.* 2017 Sep-Oct;80(5):296-299. <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20170072>
19. Eroglu FC, Sekeroglu MA, Ceran TH, Simsek M, Hondur G. Evaluation of lacrimal drainage system in Pseudoexfoliation syndrome. *Eye (Lond).* 2021 Oct 13:1-5. <https://doi.org/10.1038/s41433-021-01799-1>
20. Zhuang A, Sun J, Shi WD. Treatment of upper and lower lacrimal punctal occlusion using retrograde canaliculotomy and punctoplasty. *Int J Ophthalmol.* 2019 Sep 18;12(9):1498-1502. <https://doi.org/10.18240/ijo.2019.09.20>
21. Аскерова С.М. Комплексное хирургическое лечение первичной и индуцированной патологии слезной системы [дис. докт. мед. наук]. М.; 2005. [Askerova SM. *Kompleksnoe hirurgicheskoe lechenie pervichnoj i inducirovannoj patologii sleznoj sistemy* [dissertation]. M.; 2005. (In Russ.)]
22. Школьник С.Ф. Современные подходы к диагностике и лечению заболеваний слезоотводящего тракта. *Практическая медицина.* 2012;59(4):173-176. [Shkolnik SF. *Modern approaches to the diagnosis and treatment of diseases of the lacrimal tract. Practical medicine.* 2012;59(4):173-176. (In Russ.)]
23. Атькова Е.Л. Системный подход к диагностике и лечению дакриостеноза [дис. докт. мед. наук]. М.; 2019. [At'kova EL. *Sistemnyj podhod k diagnostike i lecheniyu dakriostenoz* [dissertation]. M.; 2019. (In Russ.)]
24. Bleyen I, Paridaens AD. Bicanalicular silicone intubation in acquired partial nasolacrimal duct obstruction. *Bull Soc Belge Ophtalmol.* 2008;(309-310):23-6.
25. Dudeja G. Recent Advances in Management of Acquired External Punctal Stenosis. *Delhi Journal of Ophthalmology.* 2015;26(2). <https://doi.org/10.7869/djo.152>
26. Атькова Е.Л., Ярцев В.Д., Краховецкий Н.Н., Рюм А.О., Рейн Д.А. Применение лакримальной менискометрии на основе оптической когерентной томографии в дакриологии. *Вестник офтальмологии.* 2016;132(6):101-107. <https://doi.org/10.17116/oftalma20161326101-107> [At'kova EL, Yartsev VD, Krakhovetskiy NN, Root AO, Reyn DA. Use of optical coherence tomography based lacrimal meniscometry in dacryology. *Vestnik Oftalmologii.* 2016;132(6):101-107. (In Russ.)]
27. Abdelrahman RM, AttaAllah HR, Abdelghany AA, Alio JL. Evaluation of acquired punctal stenosis using anterior segment optical coherence tomography. *Eur J Ophthalmol.* 2021 Mar;31(2):390-396. <https://doi.org/10.1177/1120672119871396>
28. Hu J, Xiang N, Li GG, Luo B, Zhang Y, Zhu Y, Liu R. Imaging and anatomical parameters of the lacrimal punctum and vertical canaliculus using optical coherence tomography. *Int J Med Sci.* 2021 Apr 23;18(12):2493-2499. <https://doi.org/10.7150/ijms.58291>