



ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ СЛЕЗОТВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

© В. Любавска, Н.Ю. Белдовская, С.А. Новиков, А.А. Зубарева, М.А. Шавгулидзе

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Для цитирования: Любавска В., Белдовская Н.Ю., Новиков С.А., и др. Лучевые методы диагностики патологии слезоотводящих путей // Офтальмологические ведомости. — 2017. — Т. 10. — № 3. — С. 35–45. doi: 10.17816/OV10335-45

Поступила в редакцию: 04.07.2017

Принята к печати: 16.08.2017

✧ Представлен обзор литературы по лучевым методам диагностики заболеваний слезоотводящих путей (СОП), рассматриваются особенности не только каждого метода, но и контрастных веществ, используемых при исследованиях СОП и ЛОР-органов.

✧ **Ключевые слова:** диагностика слезоотведения; слезоотводящие пути; слезоотводящий аппарат; лучевые методы диагностики: аналоговая и цифровая дакриоцисторентгенография, рентгеновская компьютерная томография (КТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), дакриосцинтиграфия (ДСГ); контрастные вещества: липиодол, йодолипол, ультравист, омнипак, радиофарм препарат (РФП).

RADIATION METHODS OF TEAR PATHWAYS PATHOLOGY DIAGNOSIS

© V. Lyubavska, N.Yu. Beldovskaya, S.A. Novikov, A.A. Zubareva, M.A. Shavgulidze

Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

For citation: Lyubavska V, Beldovskaya NYu, Novikov SA, et al. Radiation methods of tear pathways pathology diagnosis. *Ophthalmology Journal*. 2017;10(3):35-45. doi: 10.17816/OV10335-45

Received: 04.07.2017

Accepted: 16.08.2017

✧ A review of the literature is presented concerning radiological methods of lacrimal pathways' pathology diagnosis, paying attention not only to specific features of each method, but also to characteristics of contrast agents used in lacrimal pathways' and oto-rhyno-laryngologic diseases diagnosis.

✧ **Keywords:** lacrimal outflow diagnosis; lacrimal duct, lacrimal apparatus, radiological diagnostic methods: dacryocystography, digital dacryocystography, X-ray computer tomography, multisprial computer tomography, cone-ray computer tomography, magnetic resonance imaging, dacryoscintigraphy; contrast agents: lipiodol, iodolipol, ultravist, omnipak, radiopharmaceutical agent (RPhA).

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы лечения патологии слезоотводящих путей (СОП) не вызывает сомнения у врачей-офтальмологов и ринологов [3, 20, 23]. По данным различных авторов, патологией СОП страдает от 5 до 12 % всех офтальмологических амбулаторных и стационарных больных [3]. Основной клинический симптом при таких состояниях — слезотечение (эпифора) — не только является

косметическим недостатком, но и ограничивает пациента в выборе профессии, значительно ухудшая качество его жизни. Общеизвестно, что на фоне данной патологии может развиваться и ряд осложнений. Так, например, при хроническом воспалительном процессе на любом участке слезоотводящих путей существует угроза развития гнойной язвы роговицы. Кроме того, у лиц пожилого возраста и лиц с иммунодефицитом флегмона слезного

мешка может привести к тяжёлым осложнениям в виде тромбоза вен орбитальных вен, флегмоны орбиты, тромбоза пещеристого синуса с исходом в абсцесс мозга или сепсис [21]. Всё это ставит патологию слезоотводящих путей в ряд социально значимых заболеваний [13]. При этом, достаточная и полноценная оценка состояния как нормальных, так и патологически изменённых СОП на основе доступных и эффективных клинических и лучевых методов исследования, в значительной мере способствует правильному выбору лечебной тактики, уменьшению числа осложнений и повышению качества жизни больного.

ПАТОЛОГИЯ СЛЕЗОТВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Слезотводящие пути можно разделить на горизонтальный отдел, включающий в себя слёзные точки и слёзные канальцы, и вертикальный отдел, состоящий из слёзного мешка и носослёзного протока [13, 22]. В целом слёзные пути представляют собой систему трубочек разной длины и размеров, соединяющих конъюнктивальную полость с носовой, куда и происходит постоянный отток слёзной жидкости. Нарушения слезоотведения могут возникать как в горизонтальном, так и в вертикальном отделе СОП (рис. 1). Наиболее

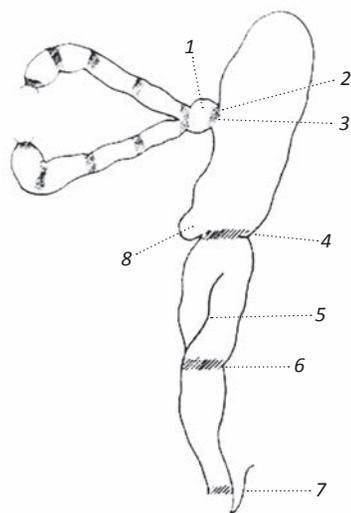


Рис. 1. Клапаны, складки, сужения и наиболее вероятные места возникновения структур слезоотводящих путей (заштрихованы наиболее типичные места стенозов слезоотводящих путей) [23]: 1 — синус Майера, 2 — клапан Розенмюллера, 3 — клапан Хушке – Беро – Арнольди, 4 — клапан Краузе – Беро, 5 — спиральная складка Гиртля, 6 — складка Тайлефера, 7 — клапан Гаснера – Бианчи, 8 — синус Арльта

Fig. 1. Valves, folds, narrowings and the most probable loci of tear ducts strictures occurrence (the most typical places of lacrimal pathways stenoses are shaded) [23]: 1 — Mayer's sinus; 2 — Rosenmuller's valve; 3 — Hushke-Bero-Arnoldi's valve; 4 — Krause-Bero's valve; 5 — Hirtel's spiral fold; 6 — Tilefer's fold; 7 — Bianchi-Gesner's valve; 8 — Arlt's sinus

часто встречающейся патологией горизонтального отдела является отсутствие, сужение или заращение нижней слёзной точки, стриктура или заращение устья канальцев [22]. К патологии вертикального отдела относится атрезия слёзного мешка, гнойный дакриоцистит, сужение или заращение носослёзного протока, закрытие выходного отверстия носослёзного протока (у новорождённых) слизистой пробкой [22]. В зависимости от уровня поражения меняется и тактика ведения больных. Более того, было замечено, что часто патология СОП, в особенности вертикального отдела, сопровождается патологией ЛОР-органов. До сих пор не существует единого мнения по данному вопросу, однако, большинство исследователей считают, что патология ЛОР-органов особенно околоносовых пазух и полости носа, может быть причиной нарушения слезоотведения [5, 13]. В связи с этим, особую значимость приобретает точная, всесторонняя диагностика имеющейся у пациента патологии не только СОП, но и носовой полости, пазух.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛЕЗОТВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Нелучевые методы исследования слезоотводящих путей применяются в настоящее время как на территории России, так и за рубежом. К нелучевым методам исследования СОП относят: *цветную слёзно-носовую пробу* (Бокштейн Ф.С., 1929, в англоязычной литературе известна как Джонс I и Джонс II) — для определения состояния активной проходимости всей слезоотводящей системы; *пробу с промыванием* — для оценки пассивной проходимости СОП; *канальцевую* (West J., 1918), или *насосную, пробу* (Поляк Б.Л., 1940), которую выполняют для проверки присасывающей функции слёзных точек, канальцев и слёзного мешка [5]. В то же время данные методы диагностики, хотя и широко применяются, не являются универсальными и исчерпывающими. Диагностика патологии СОП требует более детального и обстоятельного подхода. Такой подход могут обеспечить лучевые методы исследования.

К современным лучевым методам исследования, применяемым в дакриологии, относятся: аналоговая и цифровая дакриоцисторентгенография, компьютерная томография (КТ), мультиспиральная (мультисрезовая) компьютерная томография (МСКТ), конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), дакриосцинтиграфия (ДСГ).

КОНТРАСТНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СЛЕЗОТВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

В ходе внедрения метода дакриоцистографии в мировую практику исследователями предлагались различные контрастные вещества. Так, в 1909 году А. Ивинг (A. Ewing) стал использовать в качестве контраста субнитрат висмута, а Сцили (Szily) в 1914 году использовал растворённый в парафиновом масле ангидрид тория. Ван Гангелен (Van Gangelen) испробовал для этих целей соли бария. Все предложенные вещества трудно выводились из тканей, приводили к серьёзным осложнениям, кроме того, были неудобны в приготовлении. В 1923 году Боллак (Bollack) и Д. Ван дер Хуве (J. Van der Hoeve) ввели в рентгеновскую диагностику слезоотводящих путей липиодол. За счёт содержания большого количества йода липиодол даёт хороший контраст, он почти не раздражает конъюнктиву и не проходит слишком быстро через слезоотводящие пути. Основным его недостатком является способность принимать шарообразную форму в слезоотводящих путях, не растворяясь при этом в слёзной жидкости, что не даёт на рентгенограмме однозначной чёткой картины [21]. Позже было замечено, что жирорастворимые контрастные вещества дают более чёткую тень, хорошо заполняют просвет слезоотводящих путей и имеют более длительный период выделения из слёзно-носового канала в отличие от водных растворов, которые плохо задерживались в слезоотводящих путях и быстро стекали в полость носа, давая на рентгенограммах слабоконтрастную и нечёткую тень [23]. Так, С.А. Деринг в своей монографии 1956 года предложил использовать в качестве контрастного вещества взвесь азотнокислого висмута в вазелиновом масле [8]. Однако из-за развившихся осложнений после использования данного контраста от него отказались [23]. Несмотря на некоторые недостатки масляных растворов на основе органических соединений йода, они не утратили своей актуальности. В настоящее время наилучшим контрастным веществом, по мнению Б.Ф. Черкунова (2001) [23] и Ю.В. Порицкого (2013) [17], остаются препараты на основе йодолипола. Йодолипол даёт достаточно чёткую тень, вместе с тем достаточно легко вводится и выводится из слезоотводящих путей [23]. Йодолипол способен оказывать противовоспалительное, антимикробное, противогрибковое и рассасывающее действие, что важно при хронических дакриоциститах. Наряду с йодолиполом препараты липиодола также активно используются многими клиницистами.

Из водных растворов наиболее часто в исследованиях применяют препарат ультравист.

Сегодня не существует единого алгоритма использования масляных или водных растворов в качестве контрастного вещества, а поиск одного-единственного контраста, который отвечал бы всем требованиям безопасного и эффективного контрастирования слезоотводящих путей, остаётся актуальной проблемой.

Метод **контрастной дакриоцистографии** заключается в следующем: после проведения эпibuльбарной анестезии в верхний или нижний слёзный каналец вводят контраст объёмом 0,5 мл [8, 17]. Частички контраста, попавшие на кожу век или в конъюнктивальную полость, удаляются влажным ватным тампоном во избежание артефактов. Снимки выполняют в окципитофронтальной (при носо-подбородочной или лобно-носовой укладке) и боковой проекциях, больной при этом находится в положении сидя (рис. 2) [8]. После исследования слезоотводящие пути промывают и освобождают от контраста [16, 18]. Сегодня контрастная дакриоцистография используется для формирования представления об уровне препятствия слёзооттоку, форме, размерах и положении слёзного мешка, его взаимоотношениях с окружающими тканями, наличии в нём новообразований, рубцовых изменений, свищей и дивертикулов [19]. К сожалению, при частичном стенозе слезоотводящих путей дакриоцистография не даёт объективной информации о степени их сужения. Лишь по косвенным признакам, таким как эктазия вышележащих отделов и задержка контраста в определённом месте слё-

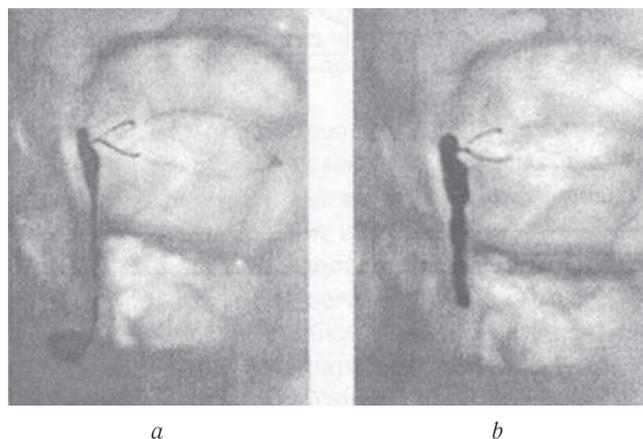


Рис. 2. Рентгенограмма слёзных путей больного К. при подбородочно-носовой укладке лицом вниз (а) и в заднепередней полуаксиальной проекции лицом вверх (b) [23]

Fig. 2. Patient K's lacrimal pathways X-ray in the face down chin-nasal position (a) and the face up posterior-anterior semiaxial projection (b)

зооттока (при контрольном исследовании), можно судить о наличии их сужения [4]. В последние годы появились цифровые методы рентгенологического исследования [6]. При изучении диагностической эффективности *цифровой дакриорентгенографии* статистически было доказано, что показатели визуализации, чувствительность и специфичность метода при патологических изменениях различных отделов слезоотводящих путей сопоставимы с показателями при дакриорентгенографии. Однако лучевая нагрузка на пациента при цифровой дакриорентгенографии ($0,25 \text{ мкЗв} \pm 0,08$) значительно ниже, чем при дакриорентгенографии ($0,2 \text{ мЗв} \pm 0,06$). Помимо этого, метод цифровой дакриорентгенографии позволяет проводить постпроцессорную обработку изображения [2].

РЕНТГЕНОВСКАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ (МУЛЬТИСРЕЗОВАЯ И КОНУСНО-ЛУЧЕВАЯ) И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Перед началом любой операции на слезоотводящих путях необходимо сформировать точное представление об их состоянии и топографо-анатомическом взаимоотношении с окружающими структурами. Наиболее полно на этот вопрос отвечает *компьютерная томография* (КТ) [7, 10, 26]. КТ — это послойное рентгенологическое исследование, основанное на компьютерной реконструкции изображения, получаемого при круговом сканировании объекта узким пучком рентгеновского излучения [15]. Методика КТ сходна с таковой при дакриоцистографии. Сканирование выполняется в коронарной (рис. 3) или аксиальной (рис. 4) проекции [13]. КТ позволяет

получить пространственное отображение взаимоотношения внутриносовых структур, околоносовых пазух, орбиты, зоны слёзного мешка и окружающих тканей, позволяет выявить их анатомические нарушения [21]. Рентгенконтрастная КТ используется в клинической практике с начала 1970-х годов. В 2002 году S.K. Freitag представил результаты спиральной КТ с трёхмерной реконструкцией (рис. 5) [25]. При спиральной КТ излучатель движется по спирали по отношению к телу пациента и захватывает за несколько секунд определённый объём тела, который в последующем может быть представлен отдельными дискретными слоями [15]. Объёмное изображение, получаемое при этом, выявляет участки стеноза, невидимые при плоскостном изображении [8, 17].

МУЛЬТИСПИРАЛЬНАЯ (МУЛЬТИСРЕЗОВАЯ) КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Следующим этапом развития методов КТ в дакриологии стала *мультиспиральная компьютерная томография* (МСКТ). Первые работы о применении МСКТ в дакриологии относятся к 2003 году [12, 17, 31]. МСКТ позволяет визуализировать такие структуры, как слёзные каналы, слёзные мешки и носослёзные протоки [11–13]. Данный метод можно использовать для определения степени сужения слёзно-носового протока, локализации, а также для выяснения этиологии данного сужения (конкременты, травмы орбиты, хронический дакриоцистит, новообразования, рубцовые процессы и т. д.) (рис. 6) [1]. Помимо этого МСКТ позволяет выявить изменения в мягких тканях средней зоны

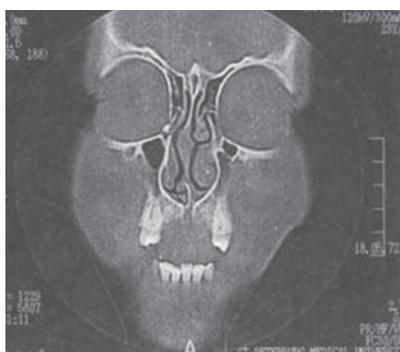


Рис. 3. Компьютерная томография с контрастированием слезоотводящих путей (коронарная проекция). Контраст в слёзном мешке и полости носа справа в проекции нижней носовой раковины [13]

Fig. 3. Computer tomography with lacrimal pathways contrasting (coronary projection). Contrast in the lacrimal sac and the nasal cavity on the right side is seen in the projection of the inferior nasal concha

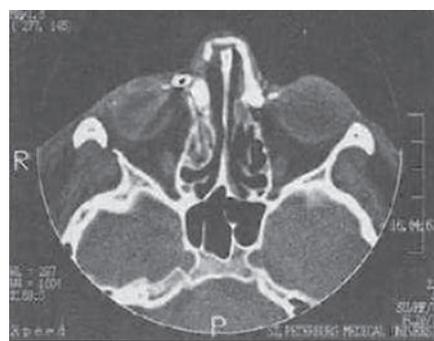


Рис. 4. Компьютерная томография с контрастированием слезоотводящих путей (аксиальная проекция). Контраст в слёзном мешке справа в проекции решётчатого лабиринта [13]

Fig. 4. Computer tomography with lacrimal pathways contrasting (axial projection). Contrast in the lacrimal sac on the right side is seen in the projection of the ethmoidal labyrinth

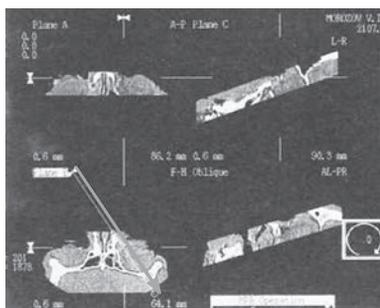


Рис. 5. Создание трёхмерной реконструкции. Измерение толщины боковой стенки (аксиальная проекция) [13]

Fig. 5. Three-dimensional reconstruction. The side wall thickness measurement (axial projection)

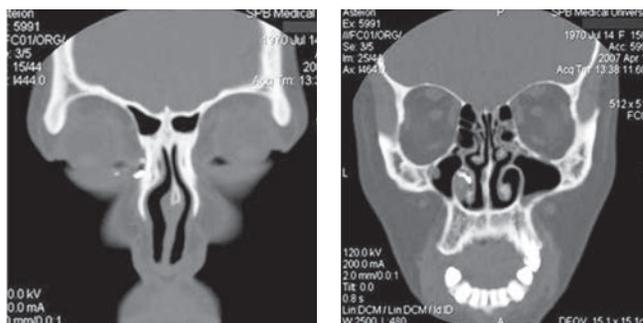


Рис. 6. МСКТ с контрастированием слезоотводящих путей. Нарушение оттока в результате стеноза носослезного канала полипом нижней носовой раковины справа [1]

Fig. 6. MSCT with lacrimal pathways contrasting. There is an outflow obstruction as a result of the naso-lacrimal canal stenosis by the polyp in the inferior nasal concha on the right

лица, определить сопутствующую ринопатологию, определить оптимальный операционный доступ к слезоотводящим путям при хирургическом лечении [20]. До сих пор не существует единого мнения о необходимости и способе введения контрастного вещества при МСКТ. На сегодняшний день, по мнению некоторых специалистов, наиболее диагностически результативным является использование водорастворимого контрастного вещества [2, 12]. Традиционно введение контраста осуществлялось через верхние или нижние слезные каналы с помощью канюли. В 2008 году Р. Udhay предложил новый способ введения, заключающийся в инстилляциях в конъюнктивальную полость контрастного вещества Омнипак (концентрация йода 300 мг/мл) в разведении с дистиллированной водой 1 : 1 [3]. В 2014 году Е.Н. Архипова и др. статистически обосновали эффективность неинвазивного метода контрастирования [2].

Показатели визуализации различных отделов слезоотводящих путей при неинвазивном методе контрастирования сопоставимы с показателями визуализации при традиционном канюлировании. Более того, при неинвазивном способе контрастирования не происходит искажения истинных размеров слезоотводящих путей, что отмечалось ранее при рутинной методике введения контрастного вещества через слезные каналы [2]. Таким образом, методика КТ-исследования является стандартной при проведении на различных аппаратах и отличается лишь способами введения контраста [1]. Полученные при этом изображения представляются в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях (аксиальной, сагитальной и фронтальной) (рис. 7, 8). Заканчивается исследование построением мультипланарных реконструкций в иных выбранных плоскостях (кососагитальной, ортогональной и других), позволяющих луч-

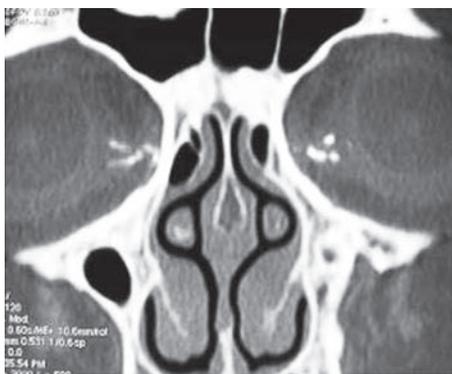


Рис. 7. МСКТ с контрастированием слезоотводящих путей. Сужение в области устья слезных канальцев справа и облитерация устья слезных канальцев слева (коронарная проекция) [3]

Fig. 7. MSCT with lacrimal pathways contrasting. There is a constriction in the lacrimal canaliculi orifices area on the right and lacrimal canaliculi orifices obliteration on the left (coronary projection)

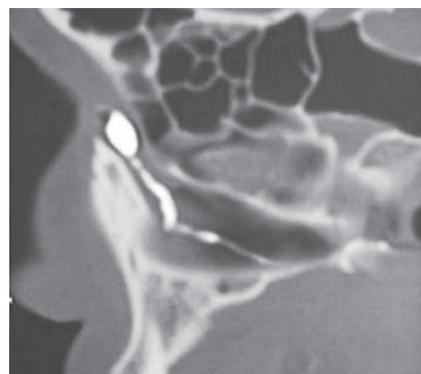


Рис. 8. МСКТ с контрастированием слезоотводящих путей. Выраженное сужение в области шейки слезного мешка справа (сагитальная проекция) [6]

Fig. 8. MSCT with lacrimal pathways contrasting. There is a severe narrowing in the area of the lacrimal sac cervix on the right (sagittal projection)

ше визуализировать патологические изменения [19]. Основные преимущества МСКТ — его способность визуализировать как костные, так и мягкотканые структуры, а также быстрота исследования и его объективность. Наличие лучевой нагрузки, в том числе и на хрусталик (эффективная доза облучения при КТ-исследовании на орбите составляет 2,1 мЗв, на хрусталик — 50–150 мГр), а также недостаточная дифференцировка мягких тканей являются недостатками данного метода [1]. Ещё одна методика — *функциональная мультиспиральная компьютерная томография* (фМСКТ) — позволяет изучить нарушение проходимости слёзных путей в режиме «видео», а также даёт возможность определить протяжённость стенозирования вертикального отдела системы слёзоотведения. Таким образом, в настоящее время МСКТ представляет собой один из наиболее эффективных диагностических методов при патологии слёзных путей. Показатели чувствительности и специфичности МСКТ значительно превышают данные показатели при дакриорентгенографии и цифровой дакриорентгенографии, уступая этим методам лишь при патологии носослёзного канала, где чувствительность и специфичность цифровой дакриорентгенографии несколько выше [2].

КОНУСНО-ЛУЧЕВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

В 2013 году в арсенале врачей появился новый метод — *конусно-лучевая компьютерная томография с контрастированием СОП (КЛКТ)* [16]. Метод позволил снизить получаемую пациентом за время исследования лучевую нагрузку при сохранной информативности. КЛКТ даёт возможность визуализировать слёзные каналы, слёзные мешки и носослёзные протоки, при этом доза получаемой лучевой нагрузки минимальна [16, 18, 19]. В 2016 году А.А. Зубарева и др. разработали комбинированную методику КЛКТ околоносовых пазух с одновременным контрастированием слезоотводящих путей. Методика заключалась в следующем: перед началом исследования под инстилляционной анестезией (0,3 % раствор инокаина) в конъюнктивальный мешок на поражённой стороне через нижний слёзный каналец вводилось 0,3 мл контрастного вещества (ультравист). Позиционирование перед съёмкой выполнялось по орбитомеатальной линии. Полученные томограммы анализировались в трёх плоскостях. В алгоритм анализа томограмм входила оцен-

ка качественных показателей и количественных характеристик анатомических структур СОП, полости носа и околоносовых пазух [16]. К качественному анализу томографии относилось: определение наличия контраста в СОП, оценка расположения перегородки носа, оценка структуры нижних и средних носовых раковин, оценка состояния околоносовых пазух. Ряд параметров оценивали количественно: при контрастировании слёзного мешка определяли его длину, ширину и высоту; измеряли длину и ширину костной части носослёзного канала; рассчитывали угол между нижней носовой раковиной и латеральной стенкой полости носа; измеряли расстояние между створкой Гаснера и передним концом нижней носовой раковины; определяли расстояние между перегородкой носа и костной частью медиальной стенки носослёзного канала с двух сторон в верхней, средней и нижней третях носослёзного канала [18]. С помощью полученных данных методика позволяет определить уровни стеноза слезоотводящих путей, особенности строения стенок слёзного мешка и носослёзного канала; выявить взаимосвязь особенностей анатомических структур полости носа и околоносовых пазух с патологическим процессом в слезоотводящих путях. КЛКТ околоносовых пазух с одновременным контрастированием зарекомендовала себя как высокоинформативный (чувствительность — 100 %, специфичность — 85 %) и экономически выгодный метод диагностики с низкой лучевой нагрузкой [18].

В 2013 году на основании показателей эффективности Е.Г. Привалова и др. предложили алгоритм обследования пациентов с патологией слезоотводящих путей. На первом этапе обследования предусматривалось выполнение УЗИ высокого разрешения для исключения острого дакриоцистита. Наличие у пациента данного заболевания является строгим противопоказанием к проведению исследований с введением рентгенконтрастных веществ. Следующий этап исследования — проведение КЛКТ-дакриоцистографии и МСКТ-дакриоцистографии. Для оценки состояния собственно слезоотводящих путей рекомендовано проведение КЛКТ. При необходимости оценки состояния мягких тканей средней зоны лица выполняется МСКТ [16, 19]. Кроме того, данный алгоритм позволяет выявить сопутствующую ринопатологию, что в дальнейшем облегчит выбор тактики лечения (рис. 9–12).

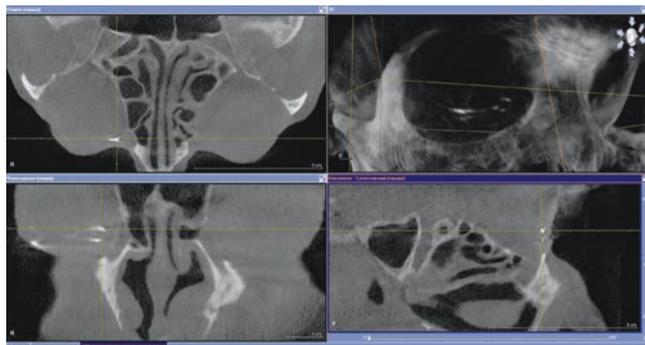


Рис. 9. КЛКТ околоносовых пазух с одновременным контрастированием слезоотводящих путей справа. Нарушение проходимости СОП на уровне слёзных канальцев

Fig. 9. Cone-ray computer tomography of the paranasal sinuses with simultaneous lacrimal pathways contrasting on the right. There is a lacrimal pathways obstruction at the lacrimal canaliculi level

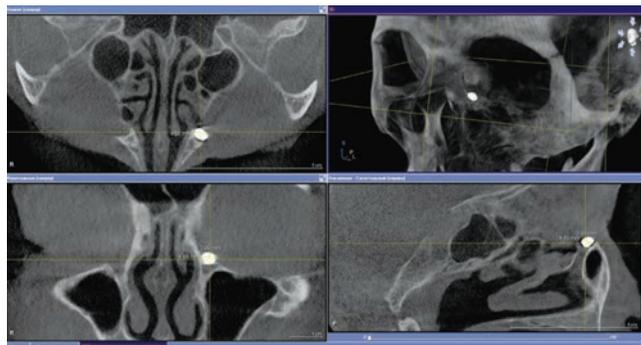


Рис. 10. КЛКТ околоносовых пазух с одновременным контрастированием слезоотводящих путей слева. Нарушение проходимости СОП на уровне слёзного мешка

Fig. 10. Cone-ray computer tomography of the paranasal sinuses with simultaneous lacrimal pathways contrasting on the left. There is a lacrimal pathways obstruction at the lacrimal sac level

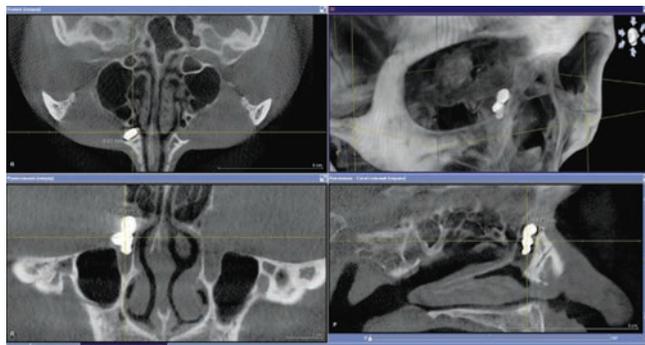


Рис. 11. КЛКТ околоносовых пазух с одновременным контрастированием слезоотводящих путей справа. Нарушение проходимости СОП на уровне носослёзного канала

Fig. 11. Cone-ray computer tomography of the paranasal sinuses with simultaneous lacrimal pathways contrasting on the right. There is a lacrimal pathways obstruction at the naso-lacrimal duct level

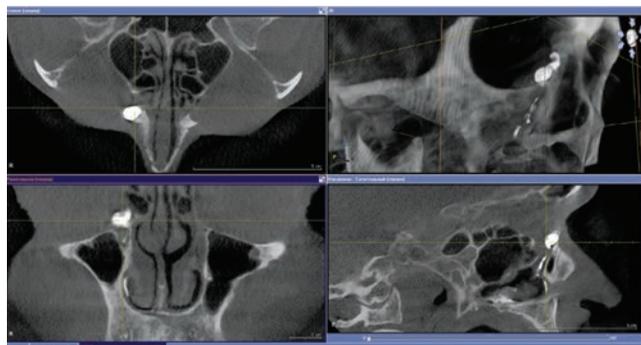


Рис. 12. КЛКТ околоносовых пазух с одновременным контрастированием слезоотводящих путей справа. Прокhodимость СОП справа не нарушена

Fig. 12. Cone-ray computer tomography of the paranasal sinuses with simultaneous lacrimal pathways contrasting on the right. Lacrimal pathways are not obstructed

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

В конце 70-х годов с целью улучшения качества визуализации в диагностике СОП была предложена *магнитно-резонансная томография (МРТ)*. В основе данного метода лежит использование магнитного поля и радиочастотных импульсов. Манипулируя градиентными катушками, создающими небольшие дополнительные поля, можно записывать сигналы от тонкого (до 1 мм) слоя тканей [13, 15, 24]. МРТ по сравнению с другими методами лучевой диагностики обладает рядом преимуществ. Метод позволяет проводить исследование в любых плоскостях, при необходимости создавать трёхмерное изображение для точной оценки взаиморасположения различных структур. Высокая тканеспецифическая интенсивность сигналов наряду с отсутствием воздействия ионизирующего излучения дела-

ет МРТ весьма перспективным методом диагностики. МРТ хорошо зарекомендовала себя в диагностике онкологических, эндокринных и воспалительных заболеваний. Однако сведения об использовании МРТ в дакриологии разнятся. Так, по мнению В.Г. Белоглазова и др., метод даёт возможность отличить новообразование слёзного мешка от пиоцеле решётчатого лабиринта [5]. Р.М. Som et al. [30] в своей работе продемонстрировали, что МРТ не позволяет достоверно отличить мукоцеле малых размеров с низким содержанием водного компонента от опухоли слёзного мешка. Достоверно известно, что костные структуры дают низкий МР-сигнал, что затрудняет использование МРТ при травме слёзных путей [24]. Однако следует подчеркнуть, что основным преимуществом МРТ перед КТ является её способность различать нормаль-

ную, воспалённую, гипervasкуляризованную и опухолевые ткани и более наглядно, чем контрастная дакриоцистография, визуализировать окружающие ткани слезоотводящих путей, что подводит нас к наиболее перспективной для МРТ-диагностики патологии слезоотводящих путей, где данный метод мог бы стать наиболее эффективным. К таковым относятся новообразования слёзных путей, а также патологические процессы, связанные с изменением количества жидкости (отёк, инфильтрация, разрывы, контузии). Согласно рекомендациям В.Г. Белоголова и др., метод следует применить пациентам при кистах слезоотводящих путей, резкой эктазии слёзного мешка, особенно при гидропсе, при врождённых нарушениях проходимости слёзных путей, мукоцеле передних клеток решётчатого

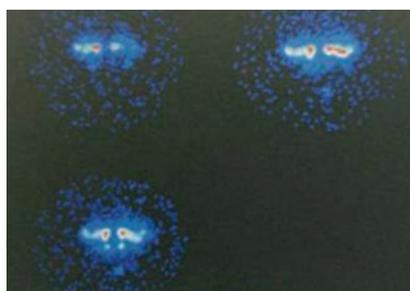


Рис. 13. Динамическая дакриоцистография. Визуализация слезоотводящих путей с обеих сторон: непосредственно после введения РФП. Видны слёзные канальцы с последующим началом заполнения слёзного мешка (верхний левый угол); на 2-й минуте исследования — препарат частично поступил в слёзные мешки (правый верхний угол); на 5-й минуте исследования — РФП поступил в носовую полость (левый нижний угол) [13]

Fig. 13. Dynamic dacryocystography. Lacrimal pathways are seen on both sides: lacrimal canaliculi filling with consecutive filling of the lacrimal sac is seen immediately after radiopharmaceutical agent (RPhA) injection (upper left corner); on the 2nd minute the drug partially fills both lacrimal sacs (right upper corner); on the 5th minute of the study the drug appears in the nasal cavity (lower left corner)

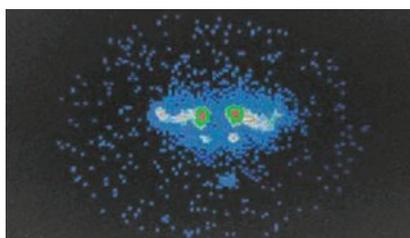


Рис. 14. Отсроченная дакриосцинтиграмма на 5-й минуте: выделяются слёзные мешки и их контур [13]

Fig. 14. Delayed dacryoscintigram on the 5th minute: lacrimal sacs and their contour are allocated

лабиринта с нарушением проходимости слёзных путей, при подозрениях на новообразования окружающих их тканей и околоносовых пазух, при проведении повторных операций у больных с рецидивирующими дакриоциститами [5]. Метод требует дальнейшего изучения, так как ещё не занял своей ниши в диагностике патологии слезоотводящих путей [17, 4].

РАДИОНУКЛИДНАЯ ДАКРИОСЦИНТИГРАФИЯ

Дакриосцинтиграфия (ДСГ) — метод, наиболее приближенный к физиологическим условиям, позволяющий оценить анатомическую и функциональную проходимость слезоотводящих путей в динамике. Впервые дакриосцинтиграфию использовал в 1972 г. R.M. Rossomondo для оценки дренажной функции слезоотводящих путей [28]. В Советском Союзе одними из первых стали заниматься изучением дакриоцистографии [9] В.П. Завгородная и Е.В. Сова (1989). ДСГ основывается на регистрации гамма-камерой прохождения по слёзным путям радионуклидного вещества, введённого предварительно в конъюнктивальную полость, с последующей обработкой полученных данных [4]. Перед началом исследования пациенту в нижний конъюнктивальный свод пипеткой закапывают по одной капле препарата технеций-99 активностью 400 кБк и усаживают против гамма-камеры с коллиматором, устанавливаемым в 5 см от глаза. Далее в течение 5 минут (до 20 мин) информация о продвижении радиоактивного раствора по СОП регистрируется компьютерной системой [23]. В своих исследованиях A.L. Weber et al. сделали вывод о том, что скинтиграфию следует выполнять пациентам со слёзотечением без явных анатомических нарушений, видимых на дакриоцистографии [30]. Считается, что комбинация данных двух методов даёт максимально полную информацию об анатомических и функциональных изменениях СОП, позволяет выявить локализацию патологии обструктивного характера в 80 % случаев. Несмотря на то, что ДСГ не даёт достаточно чёткой визуализации анатомических нарушений, как это делает дакриоцистография, она является достаточно информативной при оценке состояний с сохранённой проходимостью слёзных путей, лёгких стенозах и периодически появляющейся эпифоре [4], что делает данный метод незаменимым для диагностики функциональных нарушений слезоотведения и выявления скрытых причин слёзотечения (рис. 13). Дакриосцинтиграфия позволяет количествен-

но охарактеризовать функцию слёзоотведения различных участков слезоотводящего аппарата. Этот метод даёт возможность регистрировать скорость продвижения слёзной жидкости на различных этапах прохождения слезоотводящих путей и выявлять преморбидные нарушения в дренажной системе (рис. 14) [13, 23]. Более того, радиационная нагрузка при ДСГ незначительна и составляет всего 2 % от лучевой нагрузки при дакриоцистографии, что позволяет использовать данный метод неоднократно для контроля эффективности лечения, в том числе в педиатрической практике [23]. К сожалению, ввиду дороговизны оснащения, данный высокоинформативный и эффективный метод доступен лишь крупным лечебным центрам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следует отметить, что традиционные методы исследования не потеряли своей актуальности и, до сих пор, являются достаточно эффективными для оценки ряда патологических состояний в дакриологии. На данный момент не существует единого мнения об использовании контрастных веществ в диагностике патологии СОП. Достаточно эффективным считается препарат йодолипол, зарекомендовавший себя как результативный, удобный в использовании и, более того, способный оказывать терапевтическое воздействие. И всё же оптимальное контрастное вещество, отвечающее всем необходимым качествам эффективного и безопасного контрастирования СОП, пока не найдено.

Перспективным направлением в данной области, на наш взгляд, является разработка алгоритмов по диагностике патологии СОП.

Можно предположить, что использование современных высокотехнологичных методов (МСКТ, КЛКТ, ДСГ) и выработка алгоритма диагностики патологии СОП выведет её на качественно новый уровень, значительно уменьшая количество ошибок при выборе тактики лечения.

Конфликт интересов и материальных заинтересованностей авторов отсутствует.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Белдовская Н. Ю., Зубарева А. А., Любавска В., Шавгулидзе М. А., Новиков С. А.

Сбор и обработка материалов — Любавска В., Шавгулидзе М. А., Белдовская Н. Ю.

Анализ полученных данных и написание текста — Любавска В., Белдовская Н. Ю., Зубарева А. А., Новиков С. А.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амосов В.И., Сперанская А.А., Лукина О.В. Использование мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в офтальмологии // Офтальмологические ведомости. — 2008. — Т. 1. — № 3. — С. 54–59. [Amosov VI, Speranskaya AA, Lukina OV. The Use of Multi-Spiral Computerized Tomography (MSCT) in Ophthalmology. *Ophthalmology journal*. 2008;1(3):54-59. (In Russ.)]
2. Архипова Е.Н. Оптимизация методов исследования заболеваний слезоотводящих путей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2014. — 24 с. [Arkhipova EN. Optimizatsiya metodov issledovaniya zabolevaniy slezootvodyashchikh putey. [dissertation] Moscow; 2014. 24 p. (In Russ.)]
3. Атькова Е.Л., и др. Неинвазивный способ контрастирования слезоотводящих путей при проведении мультиспиральной компьютерной томографии // Офтальмологические ведомости. — 2012. — Т. 5. — № 2. — С. 35–38. [At'kova EL, et al. Non-invasive method of lacrimal passages contrast study at multispiral computed tomography. *Ophthalmology journal*. 2012;5(2):35-38. (In Russ.)]
4. Атькова Е.Л., и др. Современные возможности диагностики нарушений слёзопроведения // Офтальмохирургия. — 2010. — № 1. — С. 58–61. [At'kova EL, et al. Current possibilities of the tear passage abnormalities diagnostics in lacrimal duct (Review). *Oftal'mokhirurgiya*. 2010;(1):58-61. (In Russ.)]
5. Белоглазов В.Г., и др. Магнитно-резонансная томография в диагностике патологии слезоотводящих путей // Вестник офтальмологии. — 2007. — Т. 123. — № 1. — С. 17–21. [Beloglazov VG, et al. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of lacrimal tract pathology. *Vestnik oftal'mologii*. 2007;123(1):17-21. (In Russ.)]
6. Бровкина А.Ф. Руководство по клинической офтальмологии. — М.: Медицинское информативное агентство, 2014. — 955 с. [Brovkina AF. Rukovodstvo po klinicheskoy oftal'mologii. Moscow: Meditsinskoe informativnoe agentstvo; 2014. 955 p. (In Russ.)]
7. Габуния Р.И. Компьютерная томография в клинической диагностике. — М.: Медицина, 1995. — 350 с. [Gabuniya RI. Komp'yuternaya tomografiya v klinicheskoy diagnostike. Moscow: Meditsina; 1995. 350 p. (In Russ.)]
8. Деринг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний слезоотводящих путей. — М.: Медгиз, 1956. — 57 с. [Dering SA. Rentgenodiagnostika zabolevaniy slezootvodyashchikh putey. Moscow: Medgiz; 1956. 57 p. (In Russ.)]
9. Завгородная В.П., Сова Е.В. Результаты диагностики патологии слёзоотведения методом дакриосцинтиграфии // Офтальмологический журнал. — 1989. — № 1. — С. 102–103. [Zavgorodnaya VP, Sova EV. Rezul'taty diagnostiki patologii slezootvedeniya metodom dakriostsintigrafii. *Oftal'mologicheskij zhurnal*. 1989;1:102-103. (In Russ.)]
10. Компьютерная томография в диагностике заболеваний и повреждений глаза. Рентгеновская компьютерная томография / Под ред. Г.Е. Труфанова и С.Д. Рудя. — СПб., 2008. — С. 268–291.

- [Komp'yuternaya tomografiya v diagnostike zabolevaniy i povrezhdeniy glaza. Rentgenovskaya komp'yuternaya tomografiya. Ed by G.E. Trufanova, S.D. Rudy. Saint Petersburg; 2008. P. 268-291. (In Russ.)]
11. Копеева В.Г. Глазные болезни. Основы офтальмологии. – М.: Медицина, 2012. – 551 с. [Kopayeva VG. Glaznye bolezni. Osnovy oftal'mologii. Moscow: Meditsina; 2012. 551 p. (In Russ.)]
 12. Кузнецов М.В. Совершенствование диагностики и эндоназальной эндоскопической хирургии при непроходимости слезоотводящих путей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Курск, 2004. – 7 с. [Kuznetsov MV. Sovershenstvovanie diagnostiki i endonazal'noy endoskopicheskoy khirurgii pri neprokhodimosti slezootvodyashchikh putey: [dissertation] Kursk; 2004. 7 p. (In Russ.)]
 13. Кузнецова Н.Ю. Современные методы исследования и восстановления функции слезоотводящих путей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2003. – 15 с. [Kuznetsova NYu. Sovremennye metody issledovaniya i vosstanovleniya funktsii slezootvodyashchikh putey: [dissertation] Saint Petersburg; 2003. 15 p. (In Russ.)]
 14. Лагода Ю.Л., Маринчик А.Р. Диагностика и лечение травматического гнойного дакриоцистита. Современные методы диагностики и лечения заболеваний слезных органов / Тезис. докл. научно-практич. конф. – М., 2005. – С. 160–163. [Lagoda YuL, Marinchik AR. Diagnostika i lechenie travmaticheskogo gnoynogo dakriotsistita. Sovremennye metody diagnostiki i lecheniya zabolevaniy slезnykh organov. (Conference proceedings). Moscow; 2005. P. 160-163. (In Russ.)]
 15. Мальковская О.С. Методы и средства лучевой диагностики // Восток-Запад. – 2011. – С. 527–529. [Mal'kovskaya OS. Metody i sredstva luchevoy diagnostiki. In: Vostok-Zapad. 2011:527-529. (In Russ.)]
 16. Поляновская А.С., и др. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии для определения оптимальной лечебной тактики у пациентов с патологией слезоотведения // Офтальмологические ведомости. – 2016. – Т. 9. – № 1. – С. 14–18. [Polyanovskaya AS, et al. Cone-beam computerized tomography use for determination of optimal treatment tactics in patients with tear drainage system pathology conditions. *Ophthalmology journal*. 2016;9(1):14-18. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV9114-18.
 17. Порицкий Ю.В., Бойко Э.В. Диагностика и хирургическое лечение заболеваний и повреждений слезоотводящих путей. – СПб.: ВМедА, 2013. – 104 с. [Poritskiy YuV, Boyko EV. Diagnostika i khirurgicheskoe lechenie zabolevaniy i povrezhdeniy slezootvodyashchikh putey. Saint Petersburg: VMedA; 2013. 104 p. (In Russ.)]
 18. Привалова Е.Г. УЗИ высокого разрешения и МСКТ с контрастированным усилением в диагностике заболеваний слезоотводящих путей // Медицинская визуализация. – 2011. – № 3. – С. 10–17. [Privalova EG. High-Resolution Ultrasonography and Multispiral CT with Contrast Enhancement in the Diagnosis of Lacrimal Paths. *Medical Visualization*. 2011;(3):10-17. (In Russ.)]
 19. Привалова Е.Г. Лучевая диагностика слезоотводящих путей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2013. – 18 с. [Privalova EG. Luchevaya diagnostika slezootvodyashchikh putey. [dissertation] Saint Petersburg; 2013. 18 p. (In Russ.)]
 20. Раднот М. Рентгенодиагностика заболеваний слезоотводящих путей. – Венгрия: Издательство Академии наук Венгрии, 1969. – 235 с. [Radnot M. Rentgenodiagnostika zabolevaniy slezootvodyashchikh putey. Vengriya: Izdatel'stvo Akademii nauk Vengrii; 1969. 235 p. (In Russ.)]
 21. Саакян О.А., Черкаев В.А., Сдвижков А.М. Компьютерная томография в диагностике опухолей, поражающих орбиту, придаточные пазухи носа и распространяющихся в полость черепа. Компьютерная томография в клинике: Тезисы 1-го Всесоюзного симпозиума. – М., 1987. – С. 32–33. [Saakyan OA, Cherekaev VA, Sdvizhkov AM. Komp'yuternaya tomografiya v diagnostike opukholey, porazhayushchikh orbitu, pridatochnye pazukhi nosa i rasprostranyayushchikhsya v polost' cherepa. Komp'yuternaya tomografiya v klinike. (Conference Proceedings) Tezisy 1-go Vsesoyuznogo simpoziuma. Moscow; 1987. P. 32-33. (In Russ.)]
 22. Сомов Е.Е. Клиническая анатомия органа зрения человека, 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Ольга, 1997. – 144 с. [Somov EE. Klinicheskaya anatomiya organa zreniya cheloveka, 2nd ed. Saint Petersburg: Ol'ga; 1997. 144 p. (In Russ.)]
 23. Черкунов Б.Ф. Болезни слезных органов. – Самара: Перспектива, 2001. – 296 с. [Cherkunov BF. Bolezni slезnykh organov. Samara: Perspektiva; 2001. 296 p. (In Russ.)]
 24. Bakhof F, Smeets M, et al. MR-imaging in retinoblastoma. *European Radiology*. 1997;7(5):726-731. doi: 10.1007/BF02742934.
 25. Freitag SK, et al. Helical computed tomographic dacryocystography with three-dimensional reconstruction: A new view of the lacrimal drainage system. *Ophthal Plast Reconstr Surg*. 2002;18:121-132. doi: 10.1097/00002341-200203000-00006.
 26. Gorosp L, Royo A, et al. Imaging of orbital disorders in pediatric patients. *European Radiology*. 2003;13(8):2012-2026. doi: 10.1007/s00330-002-1738-y.
 27. Kassei EE, Schatz CJ. Lacrimal apparatus. Ed by P.M. Som, H.D. Curtin. *Head and Neck Imaging*. 2003. P. 655-733.
 28. Rossomondo RM, et al. A new method of evaluating lacrimal drainage. *Arch Ophthalmol*. 1972;88:523. doi: 10.1001/archophth.1972.01000030525010.
 29. Sawako Matsuno, Ikue Takagi. Congenital dacryocystoceles with significant enlargement of the nasolacrimal duct diagnosed with computed tomography dacryocystography. *J Pediatr Ophthalmol*. 2010;47(3):193-196.
 30. Som PM, et al. Chronically obstructed sinonasal secretions: observations on T1 and T2 shortening. *Radiology*. 1989;172:515-520. doi: 10.1148/radiology.172.2.2748834.

31. Weber AL, et al. Normal anatomy and lesions of the lachrymal sac and duct: evaluated by dacryocystography, CT and MR imaging. *Neuroimaging Clin N Am.* 1996;6(1):199-217.

Сведения об авторах

Валентина Любавска — студентка, 6-й курс. ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: vlubavska@mail.ru.

Наталья Юрьевна Белдовская — канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии. ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: beldovskaya@mail.ru.

Сергей Александрович Новиков — д-р мед. наук, профессор, кафедра офтальмологии с клиникой. ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: serg2705@yeandex.ru.

Анна Анатольевна Зубарева — д-р мед. наук, профессор кафедры оториноларингологии с клиникой. ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: a.zubareva@bk.ru.

Марина Анатольевна Шавгулидзе — канд. мед. наук, доцент оториноларингологии с клиникой. ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: soikomedplus@mail.ru.

Information about the authors

Valentina Lyubavska — student. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Russia. E-mail: vlubavska@mail.ru.

Natalya Yu. Beldovskaya — MD, PhD, assistant professor. Ophthalmology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Russia. E-mail: beldovskaya@mail.ru.

Sergey A. Novikov — MD, PhD, DMedSc, professor. Ophthalmology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Russia. E-mail: serg2705@yeandex.ru.

Anna A. Zubareva — MD, PhD, DMedSc, professor. Otorhinolaryngology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Russia. E-mail: a.zubareva@bk.ru.

Marina A. Shavgulidze — MD, PhD, assistant professor. Otorhinolaryngology Department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Russia. E-mail: soikomedplus@mail.ru.