



Диагностическая значимость вербальной и визуальной оценки расположения дилатированного слезного мешка при планировании эндоскопической дакриоцисториностомии

Агеев А.Н.¹, Дергилев А.П.², Ободов В.А.³, Ободов А.В.³

¹ГБУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1», Екатеринбург, Россия

²ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», Новосибирск, Россия

³АО Екатеринбургский центр междисциплинарного научно-технического центра «Микрохирургия глаза», Екатеринбург, Россия

Diagnostic Significance of Verbal and Visual Estimation of Dilated Lacrimal Sac Displacement in Planning of Endoscopic Dacryocystorhinostomy

Ageev A.N.¹, Dergilev A.P.², Obodov V.A.³, Obodov A.V.³

¹Sverdlovsk Regional Clinical Hospital №1, Ekaterinburg, Russia

²Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

³Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg, Russia

Цель исследования: оценка вариантов расположения и смещения слезного мешка при его дилатации на основании данных компьютерной томографии для оптимизации выбора тактики эндоскопических хирургических вмешательств при дакриоцистите.

Материал и методы. Выполнена морфометрия смещений слезных мешков по данным предоперационной компьютерной томографии орбит без контрастного усиления у 178 пациентов, разделенных на 2 группы: основная группа – 106 (59,6%) орбит с клинически подтвержденным дакриоциститом и контрольная группа – 72 (40,4%) орбиты без такового с последующим сравнением данных с протоколами оперативных вмешательств и протоколами 4D-риноэндоскопии и 4D-дакриоцисториностомии.

Результаты. Получены и статистически обработаны данные о вариантах расположения центра слезного мешка в норме и при клинически выраженном дакриоцистите. Продемонстрирована недостаточность описания смещений слезного мешка по принятым протоколам.

Неоднородность полученных данных соответствует опубликованным в литературе данным о высокой вариативности эндоназальных ориентиров. В качестве замены текстовому качественному и количественному описанию предложен метод виртуальной эндоназальной

4D-дакриоцисториностомии. Полученная с применением этого метода визуальная информация даже при различиях вербального описания результатов компьютерной томографии и интраоперационных данных определила успешное завершение эндоскопического оперативного вмешательства.

Выводы. Визуальное документирование результатов исследования наиболее ценно для оперирующего хирурга-эндоскописта, так как позволяет осуществлять точный выбор оперативного доступа для формирования дакриоцисториностомы эндоскопическим методом даже при сомнительных данных протокола описания компьютерной томографии.

Ключевые слова: дакриоцистит, дакриоцисториностомия, синтопия, виртуальная эндоскопия, 4D-риноэндоскопия.

Purpose: to evaluate variants of location and displacement of the dilated lacrimal sac estimation in patients with dacryocystitis on the basis of non-enhanced computed tomography data in order to optimize the endoscopic surgery tactical decision.

Materials and methods. Morphometry of lacrimal sac displacement in preoperative non-enhanced computed



tomography scans of orbits was performed in 178 patients, which divided into two groups: test group – 106 (59.6%) orbits with clinically confirmed dacryocystitis and control group – 72 (40.4%) orbits without it. Obtained data were statistically processed and compared with operation protocols and 4D-rhinoendoscopy video data.

Results. Data on variants of the lacrimal sac center location in normal and symptomatic dacryocystitis were obtained and statistically processed. It was demonstrated that the displacement of the lacrimal sac is not an actual dacryocystitis criterion. Heterogeneity of the data corresponds to the published data concerning high variability of intranasal landmarks. Method of virtual endonasal 4D-dacryocystorhinoendoscopy was developed to replace the qualitative and quantitative text description of CT scans. Visual information obtained using this method provides successful completion of endoscopic surgery even in cases with discrepancies of verbal description and computed tomography results with intraoperative data.

Conclusions. Visual documentation of the investigation is more valuable for the surgeon-endoscopist and enables making precise tactical decision in rhinoendoscopic surgery even when doubtful CT description protocol data were provided before.

Key words: dacryocystitis, dacryocystorhinostomy, syntyopy, virtual endoscopy, 4D rhinoendoscopy.

Введение

Внедрение в клиническую практику жестких и гибких оптических систем и микрохирургии позволило поднять качество эндоскопических вмешательств на слезных путях на совершенно новый уровень, поскольку дает возможность под контролем зрения при панорамном увеличении производить функциональные вмешательства с минимальной травматизацией слизистой полости носа и внутриносовых структур, устраняя одновременно и так называемые риногенные причины слезотечения [1].

Частота рецидивов после этой операции, по данным разных авторов, в отдаленные сроки варьирует в довольно больших пределах – от 1 до 25%. По более новым данным зарубежных авторов, нарушение проходимости в раннем послеопера-

ционном периоде может наблюдаться в 55,5% из общего количества послеоперационных осложнений, частота которых может достигать 66,7% [2], что соответствует частоте этого осложнения в 37%. Основными причинами неудовлетворительного исхода операции являются несовершенство техники операции, заращение образованного соустья рубцовой тканью, а также неблагоприятное воздействие ринопатологии. Среди прочих причин конечный результат операции в значительной степени зависит от расположения костного отверстия и качественного формирования соустья [3], достаточного зияния его в первые часы после операции, что в условиях высокой вариабельности размеров и локализации слезного мешка [4] невозможно без предварительной качественной визуализации [5–7].

Показанная рядом предыдущих исследований высокая эффективность эндоназальной дакриоцисториностомии [5, 6] достижима только при условии максимально точной диагностической поддержки на предоперационном этапе для достоверной оценки расположения слезоотводящих путей [6, 7], обеспечивающей получение качественной информации для интраоперационной навигации [8–10]. Оперативное вмешательство должно проводиться с учетом индивидуальных особенностей структур полости носа. Решающее значение при этом имеет достоверная оценка и визуализация высоковариабельных по строению и форме эндоназальных структур [3].

Рядом авторов выявлена корреляция между размерами ямки слезного мешка с размерами глазницы, а носослезного канала – с размерами полости носа и лицевого черепа [1, 3].

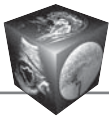
В литературе есть указания на достаточно частое нетипичное расположение слезного мешка, при этом частота выявления аномалий расположения достигает 41,9% даже при отсутствии расширения слезного мешка [11]. Рядом авторов показана высокая вариабельность внутриносовых

Для корреспонденции: Ageev Artem Nikiforovich – 620102 Екатеринбург, ул. Волгоградская, 185, Свердловская областная клиническая больница №1. Тел. +7-906-802-43-49. E-mail: ageev.artem@gmail.com

Ageev Artem Nikiforovich – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ СО “Областная клиническая больница №1”, Екатеринбург; **Дергилев Александр Петрович** – доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ГБОУ ВПО “Новосибирский государственный медицинский университет” МЗ РФ, Новосибирск; **Ободов Виктор Алексеевич** – канд. мед. наук, заместитель генерального директора по лечебной работе Екатеринбургского центра АО Екатеринбургский центр МНТК “Микрохирургия глаза”, Екатеринбург; **Ободов Андрей Викторович** – врач-хирург 1-го хирургического отделения Екатеринбургского центра МНТК “Микрохирургия глаза”, Екатеринбург.

Contact: Ageev Artem Nikiforovich – 620102, Volgogradskaya str., 185, Ekaterinburg, Russian Federation. Sverdlovsk Regional Clinical Hospital №1. Phone: +7-906-802-43-49. E-mail: ageev.artem@gmail.com

Ageev Artem Nikiforovich – radiologist of radiological department of Sverdlovsk Regional Clinical Hospital №1, Ekaterinburg; **Dergilev Aleksandr Petrovich** – doct. of med. sci., professor, head of the Radiological Department of Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk; **Obodov Victor Alekseevich** – doct. of med. sci., Deputy General Director for medical work of Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg; **Obodov Andrey Viktorovich** – surgeon of the 1st surgery department of Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg.



ориентиров при эндоскопическом доступе, главными из которых являются средняя носовая раковина, подверженная в ряде случаев буллезным изменениям (36,7%), ячейка носового валика (79,8%) [11, 12]. По данным Д.А. Боброва (2004), сам слезный мешок располагается в типичном месте (в слезной ямке) только в 58,1% и соответственно проецируется в типичном месте (на уровне переднего конца средней носовой раковины), мешок находится кзади в 30,2%, кпереди от переднего края средней раковины – в 11,6% [5]. Ф.С. Бокштейн отмечал, что при осмотре со стороны полости носа при риноэндоскопии в 10% случаев слезный мешок полностью и в 16% – частично прикрыт средней носовой раковинкой и может проецироваться до 1,5 см кпереди от средней носовой раковины, а также может быть частично или полностью прикрыт решетчатыми клетками [13]. Таким образом, ввиду высокой показанной вариабельности строения интраназальных структур представленные ранее рядом авторов данные о голотопии слезного мешка на латеральной стенке полости носа [14, 15] с учетом накопленного опыта представляются неполными, а рутинно применяемые методы уточняющей интраоперационной диагностики, такие как каналикулярная трансиллюминация, низкоспецифичны и крайне операторозависимы.

Ввиду указанных особенностей очевидна необходимость не только достоверного уточнения индивидуального расположения проекции слезоотводящих путей в каждом отдельном случае, но и транслирования полученных данных хирургу-эндоскописту в легко воспринимаемом им виде [8–10]. В данном исследовании нами были статистически оценены данные, предоставляемые хирургу-эндоскописту традиционным методом посредством описания варианта расположения слезного мешка на основании соотношений между ним и носовыми раковинами на мультипланарных реконструкциях данных компьютерной томографии [4, 6], а также данные, предоставляемые методом виртуальной трансназальной дакриоцисториноскопии, дополняющим традиционный.

Цель исследования

Оценка вариантов расположения и смещения слезного мешка при его дилатации на основании данных компьютерной томографии для оптимизации выбора тактики эндоскопических хирургических вмешательств при дакриоцистите.

Материал и методы

При помощи компьютерной томографии по стандартному протоколу перед операцией эндо-

назальной дакриоцисториностомии обследовано 89 взрослых пациентов с клинически подтвержденным дакриоциститом (178 орбит и слезоотводящих путей). Пациентов разделили на 2 группы: основную, включающую 106 (59,6%) исследований орбит и слезоотводящих путей с клинически и радиологически подтвержденным дакриоциститом, и контрольную, включающую 72 (40,4%) исследования орбит и слезоотводящих путей без клинических и радиологических проявлений дакриоцистита.

Компьютерная томография выполнена на мультиспиральных томографах Toshiba Aquilon-64, Philips Brilliance-64, General Electric Bright Speed-16. Исследования проводили в режиме спирального сканирования при 64 и 16 активных линейках детекторах соответственно, при малом фокусе (<240 мм), анодном напряжении 120 кВ, токе 250 мА, питче 41,0, при времени оборота трубки 0,5–0,6 с, при шаге стола 5 мм, шаге первичной реконструкции 5 мм. Индивидуальная эффективная доза составила от 1,7 до 2,1 мЗв. Реконструкция производилась с шагом 0,5 мм и формированием двух объемов, отличающихся значениями ядра конволюции – в режиме BoneStd + Boost для анализа костных структур (соответствует ядру конволюции ~75), в режиме HeadBrain для анализа мягкотканых структур и использования для трехмерных реконструкций (соответствует ядру конволюции ~30). Постпроцессинг осуществлялся при помощи рабочей станции Phillips Extended Brilliance Workspace. Для обработки использовалась серия реконструкций с низким ядром конволюции.

Для снижения степени влияния субъективного решения на выбор маркируемого объема слезного мешка [15] перед маркированием устанавливался верхний и нижний порог плотности выделяемых тканей. Выделяемый диапазон составил от –15 до +50 ед.Н, что позволило исключить из маркируемого объема слезоотводящих путей как костные структуры, так и окружающую пребульбарную клетчатку, а также клетчатку век, области переносицы.

При помощи пакета “Сегментация ткани” инструментом Slice-by-Slice выполнялось последовательное послойное исключение из целевого объема структур, не относящихся к слезоотводящим путям и находящихся за пределами наружных контуров слезных мешков и носослезных каналов в аксиальной проекции при параметрах окна W/L 340/40 ед.Н (SoftTissue) с последующей коррекцией полученных отсекающих контуров в корональной и сагиттальной проекциях. При помощи инструмента построения поверхностей (Surface)



были получены 3D-модели одновременно слезных мешков и носослезных каналов, которые демонстрировались на изометрических 3D-реконструкциях для визуальной оценки типа расположения мешка с учетом расположения модели мешка относительно костей лицевого скелета. Для наибольшей контрастности визуализации к полученным моделям применялся фильтр LungNodes1, что позволило окрашивать модель с высокой интенсивностью вне зависимости от фактической ее плотности, с сохранением визуализации неровностей поверхности объекта. Далее при помощи пакета Endoscoru формировалась модель “виртуальной эндоскопии”: использовался стандартный угол обзора 90°, по геометрическим искажениям совпадающий с видеорядом записанных в качестве образцов оптических эндоскопических вмешательств. В качестве исходной настройки визуализации выбирался фильтр Lung2, степень прозрачности структур устанавливалась на 2, после чего корректировкой параметров “окна” модели достигалась визуализация стенок полости носа как прозрачных при сохранении четко прослеживаемых границ, напоминающих “стеклянные стенки”. Подключение визуализации моделей слезных мешков позволяло отчетливо видеть их границы сквозь латеральную стенку.

Последовательность осмотра 3D-модели среднего носового хода полностью повторяла протокол осмотра при оптической риноэндоскопии во время эндоскопической дакриоцистостомии. Передвижение регистрировалось при помощи встроенного пакета Snagit с настройкой качества рендеринга изображения High Quality, при этом во время оптимальной визуализации средней носовой раковины и предположительной голопочеческой проекции слезного мешка на латеральную стенку полости носа вручную динамически изменялась прозрачность модели носа от Opacity = 50 до Opacity = 1. При этом достигалась визуализация латеральной стенки в виде “стеклянной стенки”, позволявшей отчетливо видеть модель слезного мешка сквозь нее с сохранением четкого контура стенки и средней носовой раковины, что сохраняло возможность во время осмотра слезного мешка “эндоскопически” оценивать соотношение слезного мешка и внутриноссовых ориентиров.

Кроме того, выполняли рутинное протоколирование результатов исследования в виде текстового описания, жесткой копии и CD с данными мультипланарной реконструкции в формате DICOM. При описании расположения слезного мешка применялся традиционно используемый порядок вербального описания локализации слезного мешка [4, 6], предполагающий следующую градацию:

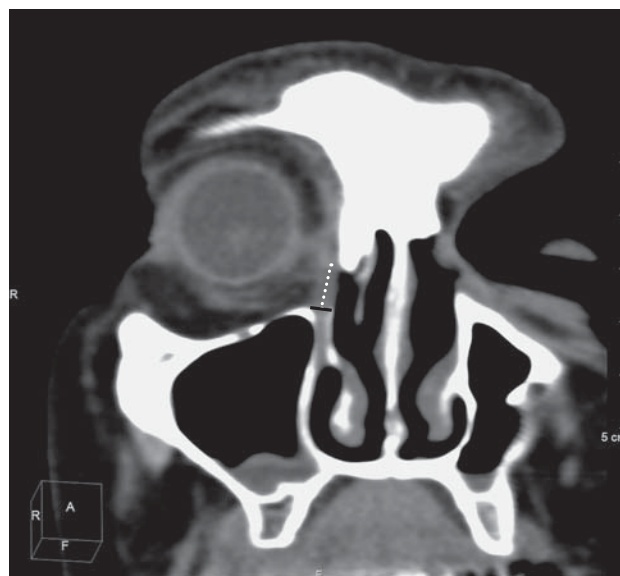


Рис. 1. Компьютерная томограмма орбит в корональной проекции без контрастного усиления. Продемонстрирован порядок морфометрии слезных мешков: черной сплошной линией указана плоскость входа в костный носослезный канал, по которой при измерении определялся нижний полюс слезного мешка; белой точечной линией указана длинная ось (высота) слезного мешка.

- 1) “типичное расположение” – на уровне переднего конца средней носовой раковины;
- 2) “переднее расположение” – значительно впереди от переднего конца средней носовой раковины;
- 3) “заднее расположение” – кзади от переднего конца средней носовой раковины [6].

В качестве отправной точки изменения смещения слезного мешка определялся его геометрический центр на пересечении длинной, короткой и средней осей (рис. 1–3). В качестве нижнего полюса мешка для определения нижней точки его длинной оси использовалась плоскость входа в костный носослезный канал (см. рис. 1).

Далее производили измерение смещения полученного геометрического центра слезного мешка относительно переднего края средней носовой раковины в аксиальной проекции (рис. 4) относительно корональной плоскости переднего края средней носовой раковины и в корональной проекции (рис. 5) – относительно аксиальной плоскости нижнего края средней носовой раковины.

Правильность выбора плоскостей визировалась на основании 3D-виртуальных реконструкций костей лицевого скелета (рис. 6).

Описанным методом количественно были оценены линейные смещения проекции геометрических центров слезных мешков на латераль-

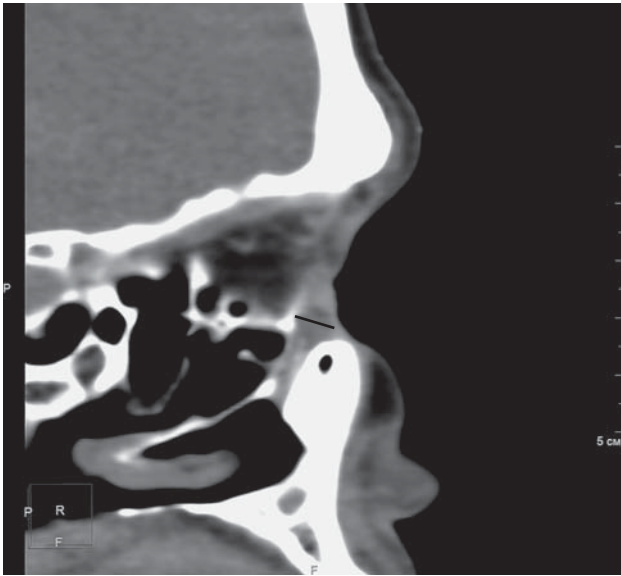
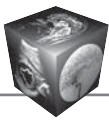


Рис. 2. Компьютерная томограмма орбит в сагиттальной проекции без контрастного усиления. Продемонстрирован порядок морфометрии слезных мешков: черной линией указана короткая ось (глубина) слезного мешка.

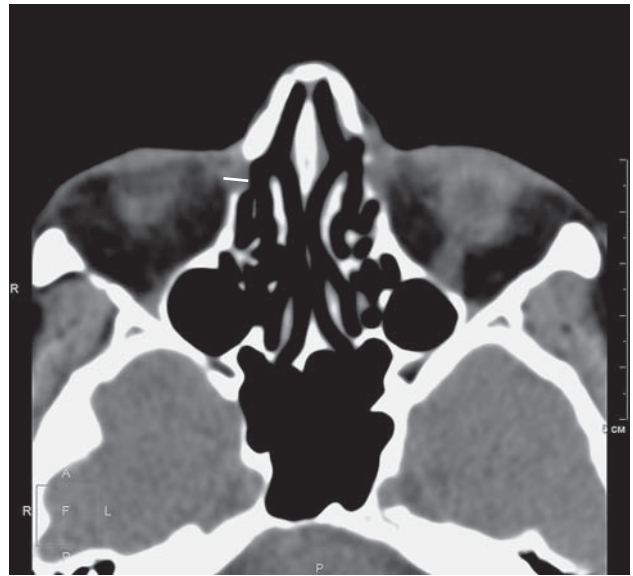


Рис. 3. Компьютерная томограмма орбит в аксиальной проекции без контрастного усиления. Продемонстрирован порядок морфометрии слезных мешков: белой сплошной линией указана средняя ось (ширина) слезного мешка справа.

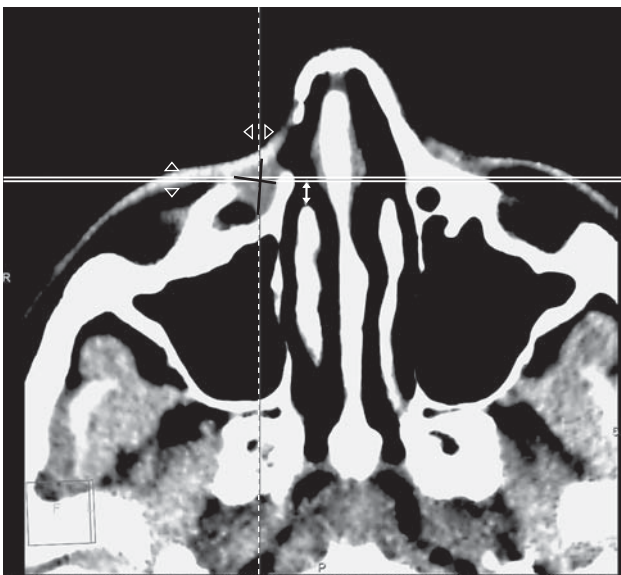


Рис. 4. Компьютерная томограмма орбит в аксиальной проекции без контрастного усиления. Продемонстрирован порядок измерения переднего смещения слезного мешка в аксиальной проекции. Показано определение геометрического центра слезного мешка в аксиальной проекции по точке пересечения короткой и средней осей слезного мешка, указанных черными линиями. Двойной белой линией отмечена корональная плоскость, к которой принадлежит геометрический центр слезного мешка, двунаправленной стрелкой указано смещение коронарной плоскости центра слезного мешка относительно корональной плоскости переднего края средней носовой раковины. Пунктирной белой линией отмечена сагиттальная плоскость.

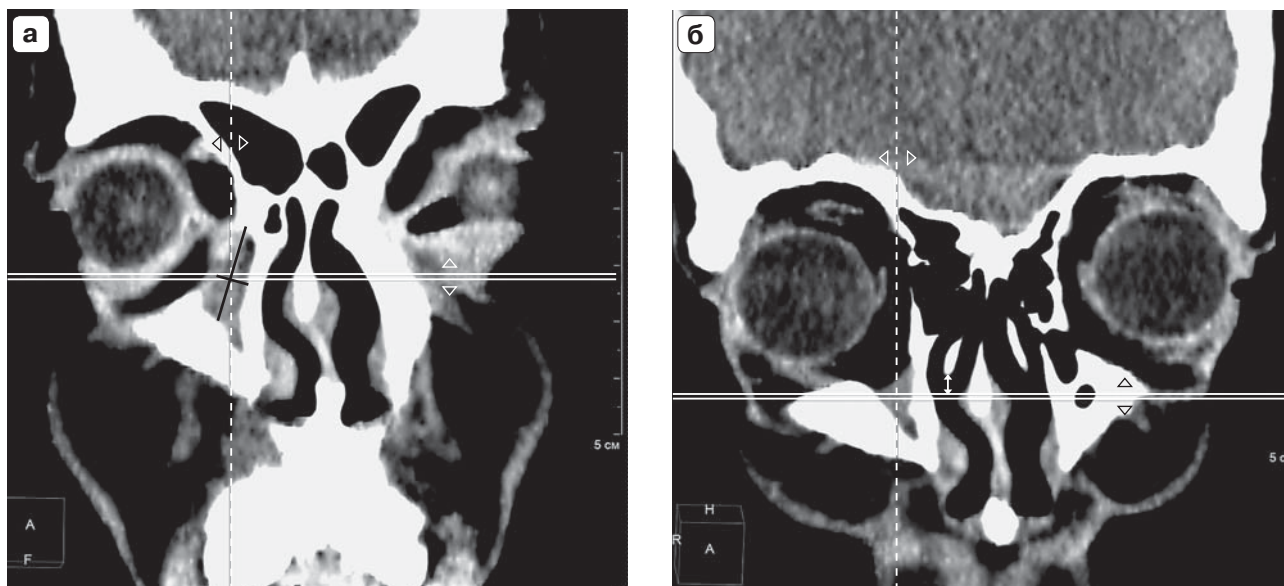
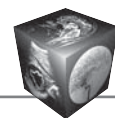


Рис. 5. Компьютерные томограммы орбит в корональной проекции без контрастного усиления. Продемонстрирован порядок измерения вертикального смещения слезного мешка. а – определен геометрический центр слезного мешка в корональной проекции: двойной белой линией отмечена аксиальная плоскость, к которой принадлежит геометрический центр слезного мешка (показано его определение по точке пересечения длинной и средней осей, указанных черными сплошными линиями); пунктирной белой линией отмечена сагиттальная плоскость; б – в более дорсально расположенных томограммах в корональной проекции на уровне передней 1/3 средней носовой раковины измерено смещение аксиальной плоскости центра слезного мешка относительно аксиальной плоскости основания средней носовой раковины (указано двунаправленной стрелкой). Двойной белой линией отмечена аксиальная плоскость, к которой принадлежит геометрический центр слезного мешка, определенный ранее (а), пунктирной белой линией отмечена сагиттальная плоскость.

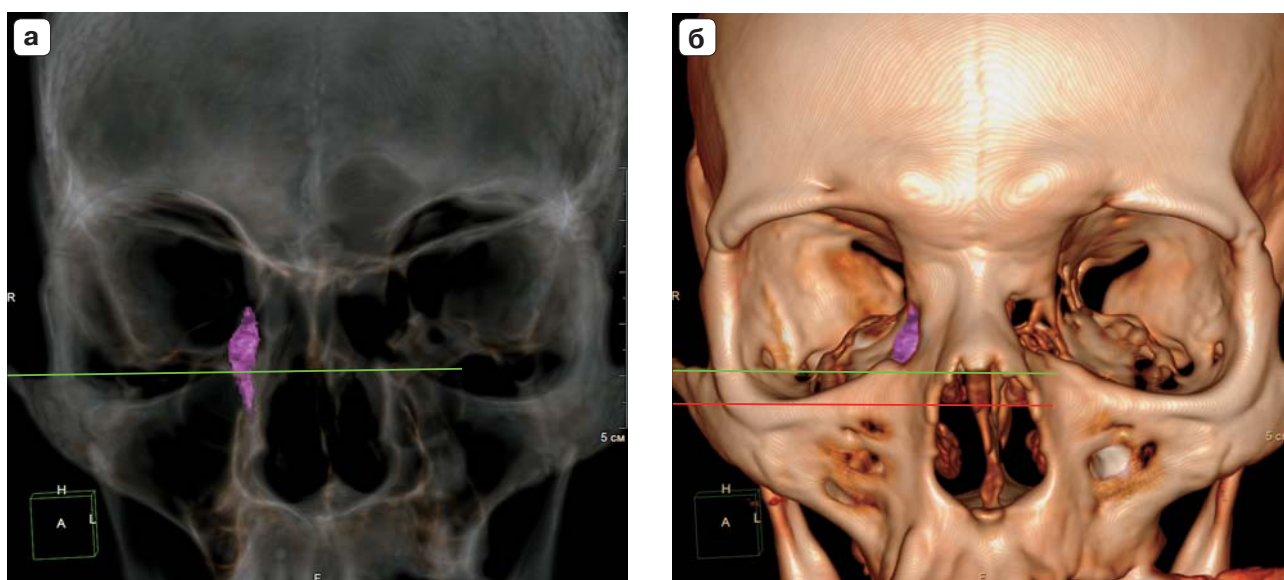
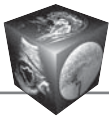


Рис. 6. Виртуальная 3D-реконструкция костей лицевого скелета с маркированным объемом слезоотводящих путей: с коэффициентом прозрачности костных структур 95% (а) и 10% (б). Фиолетовым цветом маркирован объем слезоотводящих путей. Красная линия маркирует плоскость перехода слезного мешка в костный носослезный канал, зеленая линия – плоскость нижнего края средней носовой раковины.



ную стенку полости носа относительно переднего и нижнего края средней носовой раковины в основной группе, содержащей 106 (59,6%) исследований слезных путей с клинически подтвержденным дакриоциститом, и в контрольной группе, содержащей 72 (40,4%) исследования носослезных путей без клинических признаков дакриоцистита.

Полученные медицинские данные выдавали на руки пациентам для передачи оперирующим хирургам-эндоскопистам.

Далее для оценки достоверности симптома смещения геометрического центра слезного мешка при его дилатации была произведена статистическая оценка данных о взаиморасположении слезного мешка и эндоназальных ориентиров в норме и при клинически выраженном дакриоцистите.

Для оценки наличия и выраженности расхождения между данными описаний компьютерной томографии, виртуальной эндоскопии и результатами оценки во время оперативного вмешательства было проведено сопоставление протоколов описания данных компьютерной томографии и протоколов выполненных оперативных вмешательств.

Результаты и их обсуждение

Использование вышеуказанных возможностей программного обеспечения позволило во всех случаях получить 3D-модели слезных мешков и носослезных каналов с улучшенной визуализацией их со стороны носовых ходов.

Сопоставлены данные протоколов оперативного вмешательства, выполненного у 45 пациентов, и текстовых протоколов описания данных компьютерной томографии этих пациентов в части качественной оценки расположения дилатированных слезных мешков. В результате сопоставления протоколов было выявлено, что в 33 (73,3%) случаях имелись расхождения в до- и интраоперационной оценке варианта расположения слезного мешка.

Выполненный с помощью стандартной процедуры статистического двухвыборочного Z-теста статистический анализ полученных данных позволил оценить значимость различия средних величин смещения слезного мешка вперед и вверх в контрольной и тестовой группах пациентов (объем выборки 72 и 106 наблюдений соответственно).

Среднее значение смещения слезного мешка вперед относительно корональной плоскости переднего края средней носовой раковины составило $3,85 \pm 3,64$ мм (дисперсия 13,4) в тестовой группе и $2,59 \pm 1,88$ мм (дисперсия 3,59) в контрольной группе. Результаты двухвыборочного Z-теста показали статистическую значимость различия средних величин смещения, однако крайне

высокие значения стандартного отклонения и дисперсии, особенно в тестовой группе, свидетельствуют о высокой разнородности измененных параметров и наглядно демонстрируют перекрытие диапазонов их варибельности в контрольной и тестовой группах, что требует отказаться от использования данного параметра как диагностического для определения дилатации слезного мешка.

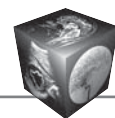
Среднее значение смещения слезного мешка вверх относительно корональной плоскости переднего края средней носовой раковины составило $9,15 \pm 2,95$ мм (дисперсия 8,7) в тестовой группе и $8,28 \pm 3,72$ мм (дисперсия 14,06) в контрольной группе. Результаты двухвыборочного Z-теста показали отсутствие статистической значимости различия средних величин смещения, что свидетельствует о случайном характере различий между ними в контрольной и тестовой группах, что также требует отказаться от использования данного параметра как диагностического для определения дилатации слезного мешка.

Продемонстрированная статистически высокая разнородность смещений слезного мешка как в норме, так и при патологической его дилатации у пациентов с дакриоциститом полностью соответствует теоретическим предпосылкам [11–15] ввиду высокой варибельности основного, применявшегося для описания локализации слезного мешка внутриносового ориентира – средней носовой раковины.

Для определения причин крайне низкой степени совпадения предоперационных диагностических и интраоперационных данных был проведен консилиум хирургов-эндоскопистов и рентгенологов, в ходе которого были выявлены следующие разночтения в применении указанной выше классификации участвующими в исследовании специалистами.

Интерпретаторами диагностической модальности (компьютерной томографии) смещение слезного мешка понималось как смещение голопочечной проекции геометрического центра расширенного слезного мешка на латеральную стенку полости носа, в то время как хирургами вариант локализации слезного мешка определялся только по месту перехода слезного мешка в слезно-носовую проток, поскольку, согласно данным Д.А. Боброва, именно эта зона оптимальна для формирования дакриоцисториностомы [5].

В изученной литературе отсутствует описание методики определения зоны, выбираемой для оценки расположения слезного мешка при его дилатации [4–6]. С учетом указанной причины, определяющей тактику выполнения оперативного



вмешательства, а также с учетом статистически доказанной несостоятельности смещения как самостоятельного диагностического критерия дилатации слезного мешка при дакриоцистите и новых достигнутых возможностей построения 3D-моделей слезоотводящих путей для наглядного представления реальной их индивидуальной патологической анатомии [8–10] авторами было принято решение в дальнейшем отказаться от использования геометрического центра слезного мешка в качестве голотопического ориентира и заменить его геометрическим центром плоскости перехода слезного мешка в носослезный проток.

Для оценки наглядности отображения локализации оптимального места формирования дакриоцисториностомы с учетом этих данных было проведено визуальное сопоставление видеозаписей операций эндоскопической трансназальной дакриоцисториностомии и выполненных по аналогичному протоколу осмотра соответствующих статических изображений виртуальной эндоскопической картины на основании данных бесконтрастной компьютерной томографии с маркированием слезоотводящих путей.

Пример такой виртуальной риноэндоскопии представлен на рис. 7.

Очевидно, что при использовании эндоскопического способа отображения 3D-реконструкции данных компьютерной томографии и при оптической эндоскопии не представляется возможным объективно оценить положение эндоскопа относительно аксиальной и коронарной плоскостей пациента. Таким образом, очевидно, что, получая количественную оценку смещения слезного мешка относительно переднего и нижнего края средней носовой раковины, хирург неизбежно сталкивается с невозможностью осуществить обоснованный только этими данными выбор места формирования дакриоцисториностомы. В результате неправильного выбора направления смещения (при правильном его значении, но при невозможности определения вертикальной оси пациента при эндоскопии) на примере, представленном на рис. 7, видна ошибочно высокорасположенная и вследствие этого нефункционирующая дакриоцисториностома.

Использование разработанного нами [8–10] способа предоперационной визуализации по описанной выше технологии с получением видеозаписей 4D-риноэндоскопии, несмотря на выявленные формальные разногласия оценки смещений в протоколах, во всех случаях планирования трансназальных оперативных вмешательств позволило не только достоверно представить индивидуальную анатомию интраназальных структур

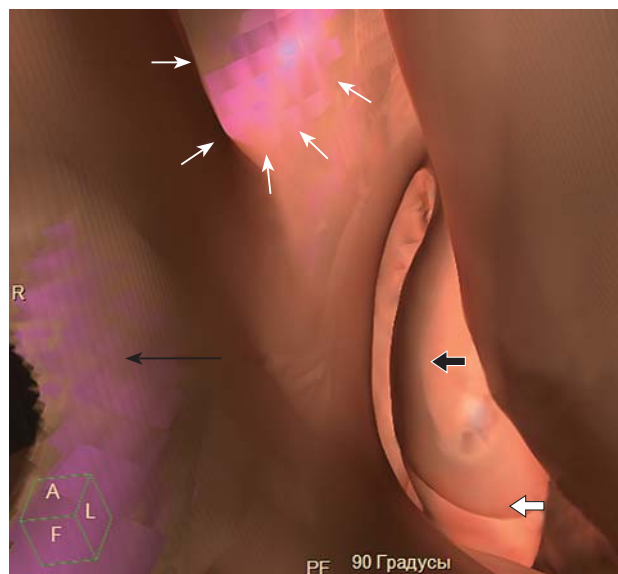
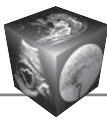


Рис. 7. Кадр видеозаписи 4D-реконструкции полости носа (виртуальной 4D-риноэндоскопии, полученной путем записи видеоряда последовательности осмотра сегментированной реконструкции данных бесконтрастной компьютерной томографии) для планирования повторной эндоназальной дакриоцисториностомии. Фиолетовым цветом маркирован сегментированный объем слезоотводящих путей. Тонкими белыми стрелками указаны края облитерированной нефункционирующей ранее наложенной дакриоцисториностомы, Тонкой черной стрелкой – оптимальное место расположения нижнего края дакриоцисториностомы на уровне перехода слезного мешка в костный носослезный канал. Черной стрелкой отмечен передний край средней носовой раковины, белой стрелкой – нижний край средней носовой раковины.

для каждого из пациентов, но и отчетливо визуализировать фактическое расположение слезного мешка через полупрозрачную латеральную стенку полости носа в соотношении со значительно расширенным перечнем индивидуальных эндоназальных ориентиров, недоступных систематизированному и повторяемому вербальному описанию. Таковыми ориентирами выступали не имеющие названий и непостоянно встречающиеся, но хорошо заметные на видеозаписи виртуальной риноэндоскопии выступы слизистой оболочки при переходе хрящевой части перегородки носа в костную, выступы костных структур латеральной стенки полости носа и т.д.

Появление, таким образом, новых, а не предлажившихся в предыдущих работах [4–6] индивидуальных, не поддающихся описанию интраназальных маркеров, дополнительно расширило навигационные возможности оперирующего хирурга-эндоскописта при принятии решения о доступе и способе формирования дакриоцисториностомы при подготовке на дооперационном этапе.



Выводы

1. Используемый способ описания индивидуальных вариантов расположения слезных мешков слабо применим в практике ввиду потенциальных разногласий трактовки классификации, отсутствия принятой классификации расположения слезного мешка по вертикальной оси, а также технических сложностей применения этих данных в вербальной форме при планировании трансназального эндоскопического вмешательства.

2. Значения степени смещения проекции слезного мешка на латеральную стенку полости носа относительно переднего края средней носовой раковины крайне разнородны как при дилатации слезного мешка, так и без нее, что связано, главным образом, с высокой вариабельностью длины и конфигурации средней носовой раковины. Таким образом, этот симптом не может применяться в качестве дополнительного объективного критерия дилатации слезного мешка.

3. Ранее разработанный и впоследствии модифицированный метод виртуальной 4D-рино эндоскопии при дакриоциститах способен обеспечить при моделировании операции на предоперационном этапе достаточный уровень детализации и соответствия модели видимой при эндоскопии картине для обеспечения точного выбора зоны формирования дакриоцисториностомы даже при ошибочном (за счет различий интерпретации

классификации) с точки зрения хирурга-эндоскописта текстовом описании результатов компьютерной томографии. Это явление обусловлено возникновением при 4D-риноэндоскопии не перечисленных в общепринятой анатомической номенклатуре интраназальных ориентиров и высокой степенью соответствия отображения на видеозаписях виртуальной риноэндоскопии этих структур и их взаимоотношений с маркированными цветом моделями слезоотводящих путей.

4. Модификация методики протоколирования обследования, предполагающая замену описания варианта расположения слезного мешка 4D-риноэндоскопией, способна упростить как составление протокола радиологом (ввиду отсутствия необходимости линейных измерений смещения слезного мешка относительно средней носовой раковины), так и предоперационную тренировку хирургов, выполняющих эндоназальные вмешательства. Эти обстоятельства обусловили высокую оценку диагностических результатов представленной методики специалистами по эндоназальной хирургии.

Список литературы

1. Ободов В.А., Агеев А.Н., Шляхтов М.И. Возможности виртуальной эндоскопии носовой полости в планировании технологии эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии. Вестник Оренбургского государственного университета. 2012; 12 (148): 148–151.

ПОДПИСКА



на научно-практический журнал
“МЕДИЦИНСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ”

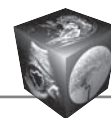
на 2016 год **Выходит 6 раз в год**

Подписные индексы и стоимость подписки в каталоге Роспечати для частных лиц: на год – 2400 рублей (индекс 47934), на полгода – 1200 рублей (индекс 71687); для организаций: на год – 4800 рублей (индекс 47935), на полгода – 2400 рублей (индекс 71688).

Кроме того, подписку на год, на любое полугодие или на 1 мес можно оформить непосредственно в Издательском доме Видар-М, а также на нашем сайте (<http://www.vidar.ru>).

**Контакты
по вопросам подписки
и приобретения**

Тел./факс: (495) 589-86-60, 768-04-34, 912-76-70; e-mail: info@vidar.ru <http://www.vidar.ru>
Почтовый адрес: 109028 Москва, а/я 16, Издательский дом Видар-М.
Для посетителей: Москва, ул. Станиславского, д. 25.
Часы работы: с 10 до 18, кроме выходных и праздничных дней.



2. Ali M.J., Psaltis A.J., Wormald P.J. Long-term outcomes in revision powered endoscopic dacryocystorhinostomy. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2014; 4 (12): 1016–1025.
3. Валиева Г.Н. Отдаленные результаты и меры предупреждения рецидивов трансканаликулярной лазерной эндоскопической дакриоцисториностомии: Дис. ... канд. мед. наук. Уфа, 2006. 106 с.
4. Кульбаев Н.Д., Нигматуллин Р.Т., Щербаков Д.А. Роль компьютерной томографии с функцией 3D в подготовке к дакриоцисториностомии. *Офтальмологические ведомости.* 2011; IV (3): 38–40.
5. Бобров Д.А. Эндоназальная микроэндоскопическая хирургия в лечении хронического дакриоцистита: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ярославль, 2004. 28 с.
6. Привалова Е.Г. Лучевая диагностика заболеваний слезоотводящих путей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2013. 20 с.
7. Байменов А.Ж. Усовершенствование диагностики и повышение эффективности лечения заболеваний слезного мешка при эндоназальной дакриоцисториностомии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2015. 49 с.
8. Ободов В.А., Агеев А.Н., Шляхтов М.И., Зыков О.А. Роль виртуальной эндоскопии носовой полости и слезного мешка в эндоназальной хирургии дакриоциститов: Сборник тезисов XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием “Федоровские чтения – 2013” 21–22 июня 2013 г. Москва, 2013: 102–103.
9. Ободов В.А., Агеев А.Н. Новые возможности в хирургии дакриоциститов: Материалы офтальмологического конгресса с международным участием “Инновационные технологии в повседневной офтальмологической практике” 24–25 октября 2013 г., Алматы, 2013; 398–400.
10. Ободов В.А., Агеев А.Н., Шляхтов М.И. Метод виртуальной риноэндоскопии в планировании технологии эндоназальной эндоскопической дакриоцисториностомии: Сборник научных работ Невского радиологического форума – 2014, 10–12 апреля 2015 г., СПб., 2014: 41–42.
11. Tang H., Zhang S., Yuan X. et al. The preliminary research of 3D-reconstruction of lacrimal sac under computer. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi.* 2006; 20 (11): 487–495.
12. Atkova E., Yartsev V., Krakhovetskiy N. et al. Virtual nasal endoscopy in dacryology. *ECR 2014. Electronic Poster No.: C-0302.* <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2014/C-0302> [дата обращения 29.02.2016].
13. Бокштейн Ф.С. Внутриносовая хирургия. М.: Медгиз, 1956. 231 с.
14. Sendul S.Y., Cinar S., Ça atay H.H. et al. Clinical, Radiological, Microbiological, and Histopathological Aspects of Acquired Dacryocystoceles. *J. Ophthalmol.* 2014: 396782. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/396782> [дата обращения 29.02.2016].
15. Мареев О.В., Федоров Р.В., Данилова Т.В. Программно-аппаратный комплекс виртуальной эндоскопии. Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине – 2014: Материалы Всероссийской школы-семинара 2–7 ноября 2014 г. Саратов, 2014: 36–39.

References

1. Obodov V.A., Ageev A.N., Shlyahotov M.I. Features of virtual endoscopy of the nasal cavity in planning of endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy technology. *Bulletin of the Orenburg State University.* Orenburg. 2012; 12 (148): 148–151. (In Russian)
2. Ali M.J., Psaltis A.J., Wormald P.J. Long-term outcomes in revision powered endoscopic dacryocystorhinostomy. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2014; 4 (12): 1016–1025.
3. Valieva G.N. Long-term results and recurrence prevention after transcanalicular laser endoscopic dacryocystorhinostomy: Dis. ... kand. med. nauk. Ufa, 2006. 106 p. (In Russian)
4. Kulbayev N.D., Nigmatullin R.T., Scherbakov D.A. Role of 3D CT in preparation for dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Gazette.* 2011; IV (3): 38–40. (In Russian)
5. Bobrov D.A. Microendoscopic endonasal surgery in chronic dacryocystitis treatment: Autoref. dis. ... kand. med. nauk. Yaroslavl, 2004. 28 p. (In Russian)
6. Privalova E.G. Radiological diagnosis of lacrimal tract diseases: Autoref. dis. ... kand. med. nauk. SPb., 2013; 20 p. (In Russian)
7. Baymenov A.Z. Improved diagnosis and treatment of lacrimal sac diseases during endonasal dacryocystorhinostomy: Autoref. dis. ... kand. med. nauk. M., 2015. 49 p. (In Russian)
8. Obodov V.A., Ageev A.N., Shlyahotov M.I., Zykov O.A. Role of virtual endoscopy of the nasal cavity and lacrimal sac in endonasal surgery of dacryocystitis. XI All-Russian scientific-practical conference with international participation “Fedorov readings - 2013”: Volume of theses. June 21–22, 2013. Moscow, 2013: P.102–103. (In Russian)
9. Obodov V.A., Ageev A.N. New features in dacryocystitis surgery. *Ophthalmology Congress with international participation “Innovative technologies in daily ophthalmic practice”:* Materials. October 24–25, 2013: Almaty, 2013; 398–400. (In Russian)
10. Obodov V.A., Ageev A.N. Shlyahotov M.I. Method of virtual rhinoendoscopy in planning of endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy technology Nevsky radiological forum: Volume of scientific papers. April 10–12, 2015. SPb., 2014: 41–42. (In Russian)
11. Tang H., Zhang S., Yuan X. et al. The preliminary research of 3D-reconstruction of lacrimal sac under computer. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi.* 2006; 20 (11): 487–495.
12. Atkova E., Yartsev V., Krakhovetskiy N. et al. Virtual nasal endoscopy in dacryology. *ECR 2014. Electronic Poster No.: C-0302.* <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2014/C-0302> [reference date 02/29/2016].
13. Bokshtein F.S. *Intranasal Surgery.* M.: Medgiz, 1956. 231 p. (In Russian)
14. Sendul S.Y., Cinar S., Çağatay H.H. et al. Clinical, Radiological, Microbiological, and Histopathological Aspects of Acquired Dacryocystoceles. *J. Ophthalmol.* 2014: 396782. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/396782> [reference date 02/29/2016].
15. Mareev O.V., Fedorov R.V., Danilova T.V. Software and hardware complex for virtual endoscopy. *Methods of computer diagnostics in biology and medicine – 2014: Proceedings of All-Russian school-seminar.* November 2–7, 2014. Saratov, 2014: 36–39. (In Russian)