

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2025-27-2-76-82>

Тактика неинвазивной диагностики и лечения пациентов с КТ-негативными ликворными фистулами основания черепа

Контакты:

Дарья Викторовна
Рощина
koneva.darya92@gmail.com

И. М. Годков^{1, 2, 3}, Д. В. Рощина², А. А. Гринь^{1, 2}, А. И. Крюков⁴, Е. В. Гаров⁴

¹ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России; Россия, 117997 Москва, ул. Островитянова, 1;

²ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3;

³ГБУЗ «Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 108814 Москва, ул. Сосенский Стан, 8, стр. 3;

⁴ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» Департамента здравоохранения города Москвы; Россия, 117152 Москва, Загородное ш., 18а, стр. 2

Введение. На сегодняшний день диагностика назальной ликвореи предполагает использование инструментальных и лабораторных методик. Компьютерная томография (КТ) головного мозга – наиболее предпочтительный инструментальный метод, однако не всегда эффективный для визуализации дефектов основания черепа размером менее 2 мм.

Цель исследования – подтверждение назальной ликвореи при помощи лабораторных методов диагностики, а не инструментальными методами диагностики.

Материалы и методы. Инструментальная диагностика назальной ликвореи (амбулаторно): КТ головного мозга высокого разрешения с последующим анализом изображений в мультипланарных проекциях. Лабораторная диагностика: количественный тест на содержание глюкозы в назальном секрете с использованием индикаторных полосок (Россия), а также количественный анализ гексокиназным методом при помощи биохимических анализаторов (Япония, США).

Результаты. Представлены диагностическая тактика и варианты хирургического лечения 34 пациентов. По данным КТ головного мозга, выполненной всем пациентам, в 5 (14,7 %) наблюдениях костного дефекта не обнаружено. Однако выявлено истончение костной ткани в области ситовидной пластинки решетчатой кости с наличием мягкотканного включения (менингоэнцефалоцеле), а также низкое расположение ольфакторной ямки ($8,16 \pm 0,14$ мм). Проведение лабораторной диагностики у 5 (14,7 %) пациентов позволило верифицировать примесь ликвора в назальном секрете. Всем проведена реконструкция ликворных фистул эндоскопическим эндоназальным доступом по методике многослойного закрытия с использованием алло- и ауто трансплантатов. В послеоперационном периоде у всех пациентов рецидива назальной ликвореи не выявлено. Катамнез составил от 6 мес до 3 лет.

Обсуждение. При верификации ликвора в назальном секрете диагностику ликворных фистул необходимо проводить при помощи КТ головного мозга; при отсутствии явных дефектов основания черепа по результатам КТ головного мозга – переходить к эндоскопической ревизии полости носа и ситовидной пластинки решетчатой кости, не прибегая к инвазивным методам диагностики.

Заключение. В случае негативных инструментальных (КТ) и положительных лабораторных результатов область ситовидной пластинки решетчатой кости рекомендуем расценивать как наиболее вероятный источник назальной ликвореи.

Ключевые слова: назальная ликворея, дефект основания черепа, КТ-негативная ликворная фистула, менингоэнцефалоцеле, ситовидная пластинка, КТ головного мозга

Для цитирования: Годков И.М., Рощина Д.В., Гринь А.А. и др. Тактика неинвазивной диагностики и лечения пациентов с КТ-негативными ликворными фистулами основания черепа. Нейрохирургия 2025;27(2):76–82

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2025-27-2-76-82>

Noninvasive diagnosis and treatment tactics in patients with CT-negative cerebrospinal fluid fistulas of the skull base

I. M. Godkov^{1, 2, 3}, D. V. Roshchina², A. A. Grin^{1, 2}, A. I. Kryukov⁴, E. V. Garov⁴

¹The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov; 1 Ostrovitianov St., Moscow 117997, Russia;

²N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department; 3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia;

³Moscow Multiprofile Clinical Center "Kommunarka", Moscow Healthcare Department; Bld. 3, 8 Sosenskii Stan St., Moscow 108814, Russia;

⁴The Sverzhhevskiy Otorhinolaryngology Healthcare Research Institute; Bld. 2, 18a Zagorodnoe Hwy., Moscow 117152, Russia

Contacts: Darya Viktorovna Roshchina *koneva.darya92@gmail.com*

Introduction. Currently diagnosis of cerebrospinal fluid (CSF) leak involves the use of instrumental and laboratory techniques. Computed tomography of the brain (CT brain) is the preferred instrumental method. However, it is not always effective for visualization of skull base defects less than 2 mm in size.

Aim. To confirm nasal CSF leak primarily using laboratory diagnostic methods, rather than instrumental diagnostic methods.

Materials and methods. Instrumental diagnosis of nasal CSF leak (outpatient): high-resolution CT brain with subsequent image analysis in multiplanar projections. Laboratory diagnosis: quantitative test of glucose in nasal fluid using test strips (Russia) and quantitative test using hexokinase method and biochemical analyzers (Japan, USA).

Results. Diagnostic tactics and types of surgical treatment for 34 patients are presented. CT brain was performed in all patients, and no bone defect was found in 5 (14.7 %) cases. However, thinning of the bone tissue in the area of the cribriform plate of the ethmoid bone with the presence of a soft tissue inclusion (meningoencephalocele), as well as a low position of the olfactory fossa (8.16 ± 0.14 mm) was observed. Through laboratory diagnostics, admixture of CSF in nasal fluid was verified in 5 (14.7 %) patients. Reconstruction of CSF fistulas was performed in all patients through endoscopic endonasal access using multilayer closure technique with allo- and autografts. In the postoperative period, no recurrence of CSF leak was observed. Follow-up period ranged from 6 months to 3 years.

Discussion. In verification of CSF in nasal fluid, CSF fistula diagnosis requires CT brain; in the absence of obvious defects of the skull base according to CT results, endoscopic examination of the nasal cavity and cribriform plate of the ethmoid bone should be performed without the use of invasive diagnostic methods.

Conclusion. In the context of negative CT and positive laboratory results, the area of the cribriform plate of the ethmoid bone should be regarded as the most likely source of CFS.

Keywords: cerebrospinal fluid leak, skull base defect, CT-negative CSF fistula, meningoencephalocele, cribriform plate, CT brain

For citation: Godkov I.M., Roshchina D.V., Grin A.A. et al. Noninvasive diagnosis and treatment tactics in patients with CT-negative cerebrospinal fluid fistulas of the skull base. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2025;27(2):76–82. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2025-27-2-76-82>

ВВЕДЕНИЕ

Возникновению назальной ликвореи (НЛ) могут способствовать черепно-мозговая травма, хирургическое вмешательство, а также нетравматические причины. Наличие прямого сообщения между полостью носа и интракраниальным пространством может приводить к инфицированию и развитию внутричерепных осложнений в 25 % случаев, из которых 10 % заканчиваются летально [1–3].

Из инструментальных методов диагностики ликворных фистул (ЛФ) в настоящее время предпочтительным служит компьютерная томография (КТ) головного мозга за счет своей неинвазивности, быстроты проведения исследования, невысокой стоимости. Однако в ряде случаев на снимках КТ головного мозга визуализация небольших (менее 2 мм) дефектов основания черепа не всегда возможна за счет нечеткого сигнала от истонченной костной ткани на фоне сформированного менингеоэнцефалоцеле, особенно в области ситовидной пластинки решетчатой кости. В этой связи необходимо на следующем этапе, в случае подтвержденной лабораторно НЛ (вместо инвазивного метода диагностики КТ-цистернографии, КТЦГ), проводить эндоскопический осмотр полости носа

с прицельной оценкой ситовидной пластинки решетчатой кости и последующую пластику дефекта [4–6].

В настоящей публикации представлено 5 клинических случаев пациентов с НЛ, идентифицированной при помощи лабораторных методов, на фоне отсутствия дефекта основания черепа по данным КТ головного мозга, а также тактика неинвазивной диагностики и лечения пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2018 по 2023 г. на базе нейрохирургической клиники Научно-исследовательского института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского прооперировано 34 пациента с локализацией ЛФ в области ситовидной пластинки решетчатой кости – 16 (47,1 %), стенок клиновидной пазухи – 14 (41,2 %), задней стенки лобной пазухи – 4 (11,7 %) пациента. При этом у 5 (14,7 %) пациентов ЛФ ситовидной пластинки решетчатой кости подтверждена не с помощью инструментальных методов диагностики, а лабораторно. Далее была сделана эндоскопическая ревизия полости носа, по результатам которой у всех 5 пациентов в области ситовидной пластинки визуализировали ЛФ, после чего провели одномоментную пластику дефекта.

Таблица 1. Общая характеристика пациентов с назальной ликвореей

Table 1. Characteristics of the patients with nasal cerebrospinal fluid leak

Пациент* Patient*	Возраст, лет Age, years	ИМТ, кг/м ² BMI, kg/m ²	Этиология НЛ Etiology of nasal CSF leak	Интенсивность выделений (НЛ) Intensity of secretions (nasal CSF leak)	Длительность НЛ Duration of nasal CSF leak	Глубина ольфакторной ямки, мм Olfactory fossa depth, mm
1	44	28,7	Спонтанная Spontaneous	Скудные Sparse	12 сут 12 days	8,04
2	41	26,9	То же The same	То же The same	5 мес 5 months	8,41
3	23	19,7	Травматическая Traumatic	– «–	3 сут 3 days	8,13
4	26	31,5	Спонтанная Spontaneous	– «–	2 мес 2 months	8,09
5	51	30,4	То же The same	– «–	3 мес 3 months	8,11

Примечание. ИМТ – индекс массы тела; НЛ – назальная ликворея.

*Все представленные пациенты – женщины.

Note. BMI – body mass index; CSF – cerebrospinal fluid.

*All presented patients are women.

В представленных 5 клинических наблюдениях патология проявлялась скудным истечением цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) из одной половины полости носа. Этиология НЛ посттравматического характера установлена у 1 пациента, нетравматического (спонтанного) – у 4. Возраст пациентов: 41, 44, 23, 26 и 51 год. Средний возраст составил $37 \pm 12,02$ года. Значения индекса массы тела (ИМТ) варьировались от 19,7 до 31,5 кг/м², средний показатель – $27,4 \pm 4,6$ кг/м² (табл. 1).

МЕТОДЫ

Инструментальная диагностика НЛ: КТ головного мозга высокого разрешения (амбулаторно) с последующим анализом изображений в мультипланарных проекциях.

Лабораторная диагностика: оценочный анализ на содержание глюкозы при помощи индикаторных полосок «БИОСКАН® – ГЛЮКОЗА» (Россия); количественный биохимический анализ гексокиназным методом (реагент Glucose Hexokinase Reagent SetНТИ-G7518) с использованием биохимических анализаторов Olympus AU 640 (Olympus Corporation, Япония) и Advia 120 Bayer (США).

Тест-полоску под визуальным контролем вводили на 2–3 с в обе половины полости носа для контакта сенсорного элемента со слизистым отделяемым оболочки нижней и средней носовых раковин. После извлечения полоски из полости носа назальный секрет на сенсорном элементе стирали. Спустя 60 с содержание глюкозы оценивали по интенсивности

окраски хромогена, сравнивая ее с эталоном на цветной шкале.

Для проведения количественного биохимического анализа на содержание глюкозы собирали назальный секрет, провоцируя истечение ЦСЖ за счет повышения внутрибрюшного и внутригрудного давления, что приводило к повышению внутричерепного давления (проба Вальсальвы).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Компьютерная томография головного мозга, выполненная пациентами амбулаторно, а также последующая визуальная оценка снимков в мультипланарных проекциях, проведенная нами, не выявили явного костного дефекта основания черепа. На сериях снимков всех пациентов отмечено истончение костной ткани в области ситовидной пластинки решетчатой кости, в ряде случаев с включением мягкотканного компонента (рис. 1, в).

При анализе КТ головного мозга в коронарной проекции у всех пациентов выявлено низкое расположение центральных отделов ситовидной пластинки решетчатой кости (ольфакторной ямки) относительно этмоидальной ямки (по классификации вариантов строения ситовидной пластинки по Р. Keros¹, 1962 г.) от 8 до 16 мм (рис. 1, а). Выраженность ольфакторной ямки измеряли проведением перпендикуляра до максимально нижней точки от отрезка, соединяющего этмоидальные ямки (рис. 1, б). Глубина ольфакторной ямки у пациентов составила $8,16 \pm 0,14$ мм ниже уровня этмоидальной ямки.

¹<https://radiopaedia.org/articles/keros-classification-of-olfactory-fossa>

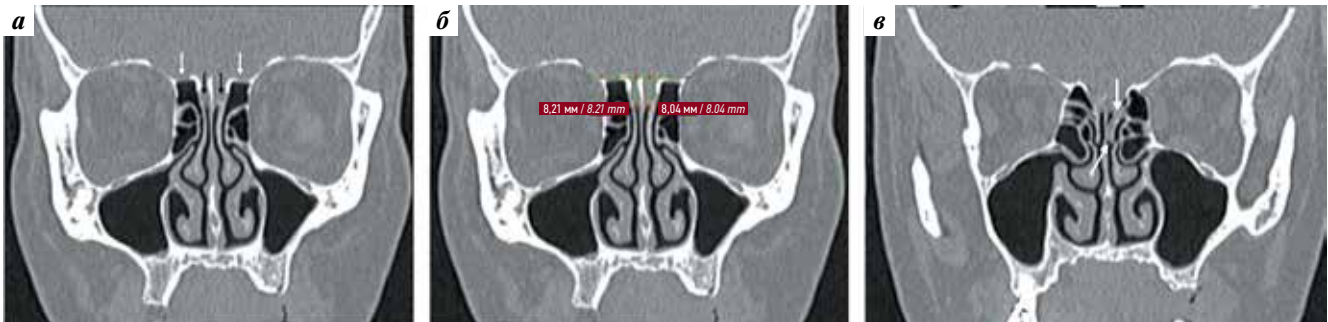


Рис. 1. КТ головного мозга: а – низкое расположение ольфакторной ямки (черная стрелка) относительно этмоидальной ямки (белая стрелка); б – измерение глубины ольфакторной ямки; в – мягкотканый компонент (выпячивание) около верхней носовой раковины (белые стрелки)

Fig. 1. CT brain: а – low position of the olfactory fossa (black arrow) relative to the ethmoidal fossa (white arrow); б – measurement of the olfactory fossa depth; в – the soft-tissue component (protrusion) near the superior turbinate (white arrows)



Рис. 2. Положительный результат теста на содержание глюкозы в назальном секрете. Сравнение окрашенных индикаторных полосок (БИОСКАН® – ГЛЮКОЗА, Россия) с цветовой шкалой

Fig. 2. Positive result of a quantitative test for measuring glucose in the nasal secretions. Comparison of colored indicator strips (BIOSCAN® – GLUCOSE, Russia) with the color scale

Глюкозооксидазную пробу после 60-секундного контакта назального секрета пациентов с индикаторным участком на тест-полоске трактовали как положительную (+) (рис. 2), тогда как аналогичный проведенный тест с назальным секретом противоположной стороны полости носа был отрицательным (–).

Результат биохимического количественного анализа также был положительный. Однако, учитывая объем, необходимый для проведения анализа назального секрета (не менее 1 мл) и незначительную интенсивность истечения ЦСЖ из полости носа, провести биохимический анализ отделяемого удалось только у 2 пациентов.

В случае подтвержденной на КТ головного мозга (рис. 3) примеси ЦСЖ в назальном секрете на фоне явного отсутствия дефекта мы переходили к эндоскопическому осмотру полости носа. Так, при осмотре крыши полости носа было выявлено менингоцеле (рис. 4).

Пластика ЛФ всем пациентам выполнена эндоскопическим эндоназальным доступом. После сокращения менингоцеле при помощи электрокоагуляции не было обнаружено значимого костного дефекта. Вероятно, грыжевой мешок диаметром не более 1–2 мм



Рис. 3. КТ головного мозга в мультипланарных проекциях (костный режим): отсутствие явных признаков дефекта основания черепа

Fig. 3. CT of the brain in multiplanar projections (bone window): no signs of a skull base defect

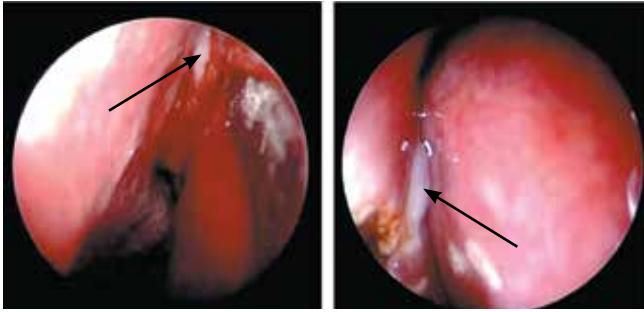


Рис. 4. Эндоскопический снимок: визуализируется менингоцеле в области ситовидной пластинки решетчатой кости (стрелки)

Fig. 4. Endoscopic photo: meningocele in the area of the cribriform plate of the ethmoid bone (arrows)

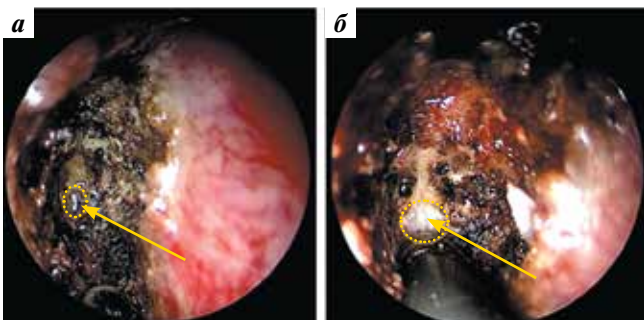


Рис. 5. Эндоскопические снимки: а – виден костный дефект в ситовидной пластинке после коагуляции слизистой оболочки (стрелка); б – дефект твердой мозговой оболочки (стрелка)

Fig. 5. Endoscopic photo: a – bone defect in the cribriform plate after coagulation of the mucous membrane (arrow); б – defect of the dura mater (arrow)

(рис. 5) формировался через увеличенное отверстие одного из обонятельных нервов.

Пластику ЛФ выполняли по методике многослойного закрытия дефекта (сэндвич-методика) с использованием ауто- и аллотрансплантатов (подкожно-жировая клетчатка околопупочной области и Тахокомб соответственно), для фиксации материалов применяли биологические клеи (BioGlue, Duraseal).

Установку системы люмбального дренирования выполнили только двум пациенткам – № 4 и 5 (ИМТ 31,5 и 30,4 кг/м² соответственно, см. табл. 1), чтобы создать благоприятные условия для закрепления пластических материалов. Систему удалили через 3 сут.

У 5 пациентов, представленных в публикации, в послеоперационном периоде рецидива НЛ не отмечено. Катамнез составил от 6 мес до 3 лет.

ОБСУЖДЕНИЕ

Современная диагностика НЛ для определения локализации дефекта подразумевает применение инструментальных методов – КТ головного мозга, магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга, КТЦГ, МР-цистернографии, а также лабораторные методы верификации ЦСЖ в назальном секрете [4–7]. Однако, по нашим наблюдениям, при ЛФ

ситовидной пластинки решетчатой кости небольших размеров выделения скудны, поэтому предпочтительнее применять глюкозооксидазный метод с индикаторными тест-полосками, не требующий сбора назального секрета.

Для диагностического поиска дефекта наибольшими преимуществами по сравнению с другими инструментальными методами обладает КТ головного мозга – за счет неинвазивности, визуализации костных дефектов, скорости и относительно низкой стоимости [8–10]. Кроме того, при помощи 3D-реконструкции КТ-изображений можно оценить характер, протяженность перелома и распространение его на близлежащие анатомические области. У КТ головного мозга хорошая диагностическая ценность: чувствительность метода – 75,5 %, специфичность – 85 % [6, 7, 9–11]. Однако дефекты менее 2 мм, образующиеся как результат длительного давления на истонченные костные структуры основания черепа, или формирования узураций менинго- или менингоэнцефалоцеле, представляют сложность для определения точной локализации ЛФ при помощи КТ головного мозга.

Для лучшей визуализации патологии мягких тканей предпочтительнее использовать МРТ головного мозга, однако и этот метод имеет недостаток, заключающийся в сложности идентификации костных структур. В этой связи, по мнению авторов, лучше сочетать КТ головного мозга и МРТ головного мозга [11–13], однако с точки зрения экономических затрат данная комбинация невыгодна [10, 12].

На практике в случае отсутствия дефекта по данным КТ или МРТ головного мозга и при сомнительном результате анализа назального секрета на примесь ликвора используют КТЦГ. Однако, по нашему опыту, контрастное вещество не всегда накапливается в грыжевых мешках малых размеров (не более 2 мм), описанных нами ЛФ ситовидной пластинки решетчатой кости. В случае положительного теста на содержание глюкозы в назальном секрете стоит ограничивать диагностический поиск применением КТ головного мозга. При отсутствии явных дефектов основания черепа по результатам КТ следует переходить к проведению эндоскопического осмотра полости носа с прицельным осмотром крыши полости носа (ситовидной пластинки решетчатой кости). При визуальном анализе КТ головного мозга необходимо учитывать, что такая анатомическая характеристика решетчатой кости, как низкое расположение обонятельной ямки (классификация Р. Keros), сопровождающееся узурацией, служит одним из предрасполагающих факторов для развития НЛ.

Лишь у 1 пациента – с сомнительным лабораторным результатом глюкозооксидазного теста и отсутствием инструментальных данных о дефекте основания черепа (КТ головного мозга) – нами не обнаружено менингоцеле при эндоскопической ревизии полости носа.

Для выполнения пластики ЛФ малого размера ситовидной пластинки используют различные техники (экстра-, интракраниальную) и материалы (мукопериостальный лоскут, комбинацию алло- и аутотрансплантатов) [8, 14]. Для закрытия дефектов основания черепа до 1–2 мм мы выбираем сочетание ауто- и аллотрансплантатов с экстракраниальным вариантом их укладки.

На фоне спонтанной НЛ продукция ликвора может стать повышенной, поэтому в 1-е сутки после хирургического лечения нагрузка на пластические материалы, закрывающие ЛФ, может возрасти, что требует дренирования для снижения давления на зону реконструкции. Для принятия такого решения ориентировались на следующие параметры: этиология НЛ и значение ИМТ. Пациентам со спонтанной НЛ, высоким ИМТ (более 30 кг/м²) для обеспечения надежной стабилизации краев раны в области пластики ЛФ следует устанавливать люмбальный дренаж. В нашей работе систему люмбального дренирования установили пациенткам № 4 и 5 (см. табл. 1), время дренирования составило 3 сут.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При подозрении на назальную ликворею пациентам рекомендуем проведение (амбулаторно) лабораторной диагностики назального секрета при помощи глюкозооксидазного индикаторного экспресс-теста или биохимического исследования в зависимости от количества полученной биологической жидкости, а также КТ или МРТ головного мозга.

При подтверждении наличия цереброспинальной жидкости в назальном секрете, но отсутствии верификации ликворной фистулы по инструментальным данным, на следующем этапе целесообразно эндоскопическое исследование полости носа с прицельной ревизией области ситовидной пластинки решетчатой кости как наиболее вероятной локализации ликворной фистулы. При этом возможно выполнить одномоментную пластику.

В случае скудных выделений из полости носа и при сомнительном результате по данным глюкозооксидазного теста целесообразно проведение КТ-цистернографии до принятия решения об эндоскопической ревизии полости носа.

Литература | References

- Капитанов Д.Н., Шелеско Е.В., Потапов А.А. и др. Эндоскопическая эндоназальная диагностика и лечение менингоэнцефалоцеле основания черепа. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко 2017;81(2):38–47. DOI: 10.17116/neiro201781238-47
- Kapitanov D.N., Shelesko E.V., Potapov A.A. et al. Endoscopic endonasal diagnosis and treatment of skull base meningoencephalocele. Zhurnal Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2017;81(2):38–47. DOI: 10.17116/neiro201781238-47
- Oh J.W., Kim S.H., Whang K. Traumatic cerebrospinal fluid leak: diagnosis and management. Korean J Neurotrauma 2017;13:63–7. DOI: 10.13004/kjnt.2017.13.2.63
- Quatre R., Attye A., Righini C.A. et al. Spontaneous cerebrospinal fluid rhinorrhea: Association with body weight and imaging data. J Neurol Surg B Skull Base 2017;78(5):419–24. DOI: 10.1055/s-0037-1603731
- Lopatin A.S., Kapitanov D.N., Potapov A.A. Endonasal endoscopic repair of spontaneous cerebrospinal fluid leaks. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2003;129:859–63. DOI: 10.1001/archotol.129.8.859
- Payne R.J., Frenkiel S., Glikstein R., Mohr G. Role of computed tomographic cisternography in the management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. J Otolaryngol 2003;32:93–100. DOI: 10.2310/7070.2003.37260
- Zapalac J.S., Marple B.F., Schwade N.D. Skull base cerebrospinal fluid fistulas: a comprehensive diagnostic algorithm. Otolaryngol Head Neck Surg 2002;126:669–76. DOI: 10.1067/mhn.2002.125755
- Reddy M., Baugnon K. Imaging of cerebrospinal fluid rhinorrhea and otorrhea. Radiol Clin North Am 2017;55(1):167–87. DOI: 10.1016/j.rcl.2016.08.005
- Ziu M., Savage J.G., Jimenez D.F. Diagnosis and treatment of cerebrospinal fluid rhinorrhea following accidental traumatic anterior skull base fractures. Neurosurg Focus 2012;32:E3. DOI: 10.1016/j.rcl.2016.08.005
- Oakley G.M., Alt J.A., Schlosser R.J. et al. Diagnosis of cerebrospinal fluid rhinorrhea: An evidence-based review with recommendations. Int Forum Allergy Rhinol 2016;6:8–16. DOI: 10.1002/alr.21637
- Pool C.D., Patel V.A., Schilling A. et al. Economic implications of localization strategies for cerebrospinal fluid rhinorrhea. Int Forum Allergy Rhinol 2020;10:419–25. DOI: 10.1002/alr.22501
- Eljazzar R., Loewenstern J., Dai J.B. et al. Detection of cerebrospinal fluid leaks: Is There a radiologic standard of care? A systematic review. World Neurosurg 2019;127:307–15. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.01.299
- Mostafa B.E., Khafagi A. Combined HRCT and MRI in the detection of CSF rhinorrhea. Skull Base 2004;14:157–62. PMID: 16145599
- Kojima A., Matsumoto M., Tomiguchi S. et al. Accurate scatter correction for transmission computed tomography using an uncollimated line array source. Ann Nucl Med 2004;18:45–50. DOI: 10.1007/BF02985613
- Ozturk O., Polat S., Uneri C. Endoscopic endonasal management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. J Craniofac Surg 2012;23:1087–92. DOI: 10.1097/SCS.0b013e31824e6a44

Вклад авторов

И.М. Годков: идея исследования, подготовка плана статьи и редактирование статьи, окончательное утверждение текста;
Д.В. Рошина: сбор, анализ и обработка материала, написание статьи, подготовка текста к печати;
А.А. Гринь: редактирование статьи, окончательное утверждение текста;
А.И. Крюков, Е.В. Гаров: редактирование статьи, научное руководство.

Authors' contributions

I.M. Godkov: study concept, article outline preparation, article editing, final approval of the text;
D.V. Roshchina: data collection, analysis and processing, writing the article, preparation of the text for publication;
A.A. Grin: article editing, final approval of the text;
A.I. Kryukov, E.V. Garov: article editing, scientific supervision.

ORCID авторов / ORCID of authors

И.М. Годков / I.M. Godkov: <https://orcid.org/0000-0001-8651-9986>
Д. В. Рошина / D.V. Roschina: <https://orcid.org/0000-0001-9161-6035>
А.А. Гринь / A.A. Grin: <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>
А.И. Крюков / A.I. Kryukov: <https://orcid.org/0000-0002-0149-0676>
Е.В. Гаров / E.V. Garov: <https://orcid.org/0000-0003-2473-3113>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Авторы соблюдали права пациентов и правила биоэтики.

Compliance with patient rights and principles of bioethics. The authors complied with patient rights and principles of bioethics.