

Клинический случай gusher-синдрома в хирургии врожденной изолированной аномалии развития среднего уха

С.В. Астащенко^{✉1}, И.А. Аникин¹, С.Н. Ильин¹, О.И. Гончаров², Д.Д. Каляпин¹, И.М. Дьяков¹, А.А. Валькова¹

¹ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;

²СПб ГБУЗ «Городская больница № 26», Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Gusher-синдром является достаточно редким состоянием, осложняющим хирургические вмешательства на стремени. Заболевание характеризуется профузным истечением перилимфатической жидкости из преддверия в просвет барабанной полости при фенестрации или удалении подножной пластинки стремени и быстрым заполнением объема барабанной полости и наружного слухового прохода перилимфой, что связано с повышением давления перилимфатической жидкости в полости внутреннего уха при некоторых аномалиях развития. Предоперационная диагностика gusher-синдрома может быть затруднена, когда по данным компьютерной томографии (КТ) не выявлено каких-либо отклонений в анатомии внутреннего слухового прохода и структур внутреннего уха. Редкость данного явления в значительной степени затрудняет процедуру его изучения, а также разработку оптимальных схем лечебно-диагностической тактики в реальной клинической ситуации. В статье описывается клинический случай сочетания врожденной изолированной аномалии развития среднего уха (СУ) и gusher-синдрома. В ФГБУ СПб НИИ ЛОР пациентке с подозрением на отосклероз выполнена стapedопластика. В ходе операции получена обильная перилимфоррея – gusher-синдром, а также выявлены утолщение ножек стремени и тонкое сухожилие стремени мышцы. Послеоперационный диагноз изменен с отосклероза на врожденную изолированную аномалию развития СУ (изолированный анкилоз стремени), gusher-синдром. Тактика ведения пациента с отосклерозом и изолированной аномалией развития СУ схожи. Проведение КТ височных костей и виртуальной КТ-эндоскопии должно стать стандартом обследования больных перед хирургическим лечением. Применение хряща и надхрящницы является безопасным способом остановки перилимфорреи у пациентов с gusher-синдромом.

Ключевые слова: хирургия стремени, анкилоз стремени, gusher-синдром, изолированная аномалия развития среднего уха

Для цитирования: Астащенко С.В., Аникин И.А., Ильин С.Н., Гончаров О.И., Каляпин Д.Д., Дьяков И.М., Валькова А.А. Клинический случай gusher-синдрома в хирургии врожденной изолированной аномалии развития среднего уха. *Consilium Medicum*. 2024;26(3):177–181. DOI: 10.26442/20751753.2024.3.202742

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2024 г.

CASE REPORT

Clinical case of gusher-syndrome in surgery of a congenital isolated malformation of the middle ear

Svetlana V. Astashchenko^{✉1}, Igor A. Anikin¹, Sergei N. Ilyin¹, Oleg I. Goncharov², Denis D. Kaliapin¹, Ilya M. Dyakov¹, Anastasiya A. Valkova¹

¹Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech, Saint Petersburg, Russia;

²City Hospital №26, Saint Petersburg, Russia

Abstract

Gusher syndrome is a rather rare condition complicating surgical interventions on the stapes. It is characterized by profuse effusion of perilymphatic fluid from the vestibule into the lumen of the tympanic cavity during fenestration or removal of the foot plate of the stapes and rapid filling of the volume of the tympanic cavity and the external auditory canal with perilymph. This is due to increased pressure of perilymph fluid in the inner ear cavity in some developmental anomalies. Preoperative diagnosis of gusher syndrome can be difficult when the CT scan does not show any abnormalities in the anatomy of the inner ear canal and inner ear structures. The rarity of this phenomenon greatly complicates the procedure of its study, as well as the development of optimal schemes of therapeutic and diagnostic tactics in a real clinical situation. A clinical case of a combination of congenital isolated middle ear developmental anomaly and gusher syndrome is studied. A patient with suspected otosclerosis underwent stapedoplasty at Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech. During the operation, abundant perilymphorrhoea "Gusher" symptom was obtained, as well as thickening of the stapes legs and thin tendon of the stirrup muscle were revealed. The postoperative diagnosis was changed from otosclerosis to congenital isolated anomaly of middle ear development (isolated ankylosis of the stapes), gusher syndrome. The tactics of management of a patient with otosclerosis and isolated middle ear anomaly are similar. CT of temporal bones and virtual CT endoscopy should become the standard of examination of patients before surgical treatment. The use of cartilage and supracartilage is a safe way to stop perilymphorrhoea in patients with gusher syndrome.

Keywords: surgery of the stapes, ankylosis of the stapes, gusher syndrome, isolated middle ear malformation

For citation: Astashchenko SV, Anikin IA, Ilyin SN, Goncharov OI, Kaliapin DD, Dyakov IM, Valkova AA. Clinical case of gusher-syndrome in surgery of a congenital isolated malformation of the middle ear. *Consilium Medicum*. 2024;26(3):177–181. DOI: 10.26442/20751753.2024.3.202742

Информация об авторах / Information about the authors

[✉]Астащенко Светлана Витальевна – д-р мед. наук, ст. науч. сотр. научно-исследовательского отд. патологии наружного, среднего и внутреннего уха ФГБУ СПб НИИ ЛОР. E-mail: docte@yandex.ru

Аникин Игорь Анатольевич – д-р мед. наук, проф., рук. научно-исследовательского отд. патологии наружного, среднего и внутреннего уха ФГБУ СПб НИИ ЛОР. E-mail: dr-anikin@mail.ru

[✉]Svetlana V. Astashchenko – D. Sci. (Med.), Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech. E-mail: docte@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-1863-2279

Igor A. Anikin – D. Sci. (Med.), Prof., Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech. E-mail: dr-anikin@mail.ru; ORCID: 0000-0003-2977-2656

Введение

Gusher-синдром является серьезным осложнением хирургических вмешательств (ХВ) на среднем (СУ) и внутреннем ухе (ВУ), которое характеризуется внезапным и профузным истечением перилимфатической жидкости из преддверия в барабанную полость (БП) сразу после фенестрации или удаления подножной пластинки стремени (ППС), что приводит к быстрому заполнению БП и наружного слухового прохода (НСП) перилимфой. Данное осложнение трудно купируется и может приводить к развитию выраженной послеоперационной тугоухости, субъективному ушному шуму и вестибулярным нарушениям [1].

Gusher-синдром – редкое осложнение в хирургии отосклероза, которое встречается, по данным литературы, в 0,3% случаев [2], а в сочетании с врожденным анкилозом стремени еще реже – не более чем в 0,05% [3].

Приведенный феномен возникает, как правило, в результате аномальной коммуникации между перилимфатическим и субарахноидальным пространствами [4]. Перилимфатическая система может быть связана с субарахноидальным пространством 2 основными путями: через водопровод улитки или периневральные листки нервов, расположенные во внутреннем слуховом проходе (ВСП). Менее значимый, 3-й путь – водопровод преддверия, в котором расположен эндолимфатический проток [5]. В большинстве случаев аномальное соединение происходит через водопровод улитки или стенки ВСП [6].

Gusher-синдром обычно диагностируют случайно, а симптомы долгое время остаются незамеченными и выявляются во время стапедэктомии у пациентов с отосклерозом и врожденной фиксацией стремени [5]. Невозможность выявления данного состояния из-за отсутствия патогномичных признаков является критическим моментом [1]. Некоторые авторы отмечают, что повышенное давление перилимфы может маскировать фиксацию стремени [7]. J. Causse и соавт. (1983 г.) описали 2 признака, которые позволяют отохирургу предположить наличие gusher-синдрома перед вестибулотомией: бессосудистую слизистую оболочку БП и аномальное переднее прикрепление задней ножки стремени к ППС [8], хотя они, конечно, слишком не специфичны для постановки точного диагноза, особенно на дооперационном этапе [5].

В случаях врожденного фиксированного стремени с gusher-синдромом различные авторы предлагают несколько подходов. Одни рекомендуют выполнять стапедотомию с формированием небольшого отверстия и укладкой мягкотканного трансплантата перед установкой протеза вместо тампонады уха и окончания операции [9]. Другие же считают, что после получения gusher-синдрома дальнейшие хирургические манипуляции могут быть опасны для слуховой функции, а в перспективе – для регуляции тока перилимфатической жидкости. Так, A. Wolferman (1964 г.) [10] использовал гелевую пену (GELFOAM) для купирова-

ния gusher-синдрома, которой закрывал окно преддверия, тампонируя БП и НСП. При сохранении истечения перилимфы он рекомендовал выполнять стапедэктомию и тампонаду окна преддверия аутожиром, а в случае несостоятельности тампонады – установку люмбальной дренажа для снижения давления спинномозговой жидкости и, соответственно, давления в перилимфатическом пространстве ВУ. Необходимо отметить, что тампонада жировым трансплантатом не позволяет остановить перилимфорею у пациентов с gusher-синдромом в связи с выраженным давлением перилимфы и невозможностью проведения плотной тампонады в области окна преддверия из-за рисков развития сенсоневрального компонента тугоухости. X. Диаб и соавт. (2016 г.) при получении gusher-синдрома во время кохлеарной имплантации тампонируют окно улитки аутомышцей, что обеспечивало прекращение отоликвореи и не препятствовало достижению положительного результата по слуху [11].

Проводя диагностический поиск при наличии нормальной отоскопической картины в сочетании с тугоухостью, оториноларинголог должен учитывать возможность отосклероза, изолированных аномалий слуховых косточек (СК), а также врожденных аномалий ВУ [12, 13].

Выявить рассматриваемое потенциально опасное состояние у больного с анкилозом стремени на дооперационном этапе и, соответственно, предотвратить тяжелое интраоперационное осложнение в некоторых случаях позволяет компьютерная томография (КТ) височных костей (ВК) [5, 14–18].

Хорошим помощником в диагностике изолированных аномалий развития СУ является виртуальная КТ-эндоскопия [19], которая с большой точностью позволяет определить наличие костных сращений между СК и структурами БП, нарушение межоссикулярных связей и отклонения от нормальной конфигурации элементов цепи СК. В диагностике gusher-синдрома данное исследование, как и мультиспиральная КТ (МСКТ), может лишь косвенно указывать на возможное повышение перилимфатического давления, когда имеются морфологические изменения структур ВУ, такие как фистула костной стенки ВСП, расширение водопровода улитки и водопровода преддверия.

При выявлении сочетанной врожденной аномалии ВУ и СУ при использовании функциональной МСКТ, если предполагается высокий риск развития gusher-синдрома после проведения стапедотомии, целесообразно отказаться от хирургического лечения, чтобы не допустить возникновения менингита или полной потери слуха, а пациентам рекомендована коррекция слуха посредством слухового аппарата [20].

В марте 2023 г. в ФГБУ СПб НИИ ЛОР обратилась пациентка Л., 24 лет, с жалобами на снижение слуха на оба уха, больше на левое, периодический шум в ушах смешанного

Ильин Сергей Никитович – канд. мед. наук, зав. рентгенологическим отд-нием ФГБУ СПб НИИ ЛОР

Гончаров Олег Игоревич – врач-оториноларинголог СПб ГБУЗ ГЗ №26. E-mail: entgoncharov@gmail.com

Калипин Денис Дмитриевич – канд. мед. наук, мл. науч. сотр. ФГБУ СПб НИИ ЛОР. E-mail: kalyapin92@gmail.com

Дьяков Илья Михайлович – врач-оториноларинголог, мл. науч. сотр. отд. разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения ФГБУ СПб НИИ ЛОР. E-mail: ilya.dyakov@mail.ru

Валькова Анастасия Александровна – клин. ординатор ФГБУ СПб НИИ ЛОР. E-mail: Anastasi.valkova@yandex.ru

Sergei N. Ilyin – Cand. Sci. (Med.), Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech

Oleg I. Goncharov – otorhinolaryngologist, City Hospital №26. E-mail: entgoncharov@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3738-4944

Denis D. Kaliapin – Cand. Sci. (Med.), Res. Assist., Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech. E-mail: kalyapin92@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2768-6036

Ilya M. Dyakov – otorhinolaryngologist, Res. Assist., Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech. E-mail: ilya.dyakov@mail.ru

Anastasiya A. Valkova – Clinical Resident, Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech. E-mail: Anastasi.valkova@yandex.ru; ORCID: 0009-0000-8792-9450

Рис. 1. Тональная пороговая аудиометрия. Слева – смешанная форма тугоухости 2-й степени, наличие зубца Кархарта на частоте 2000 Гц, справа – кондуктивная тугоухость 1-й степени. Дата проведения: 10.03.2023.

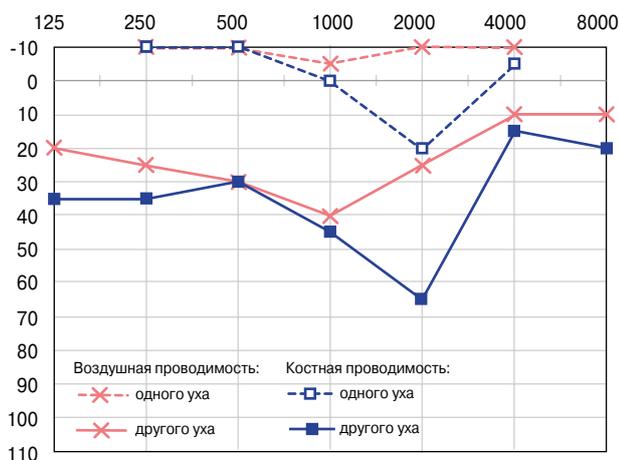


Рис. 2. На срезах МСКТ левой ВК визуализируются нормальные структуры ВУ: a – нормальные размеры и отсутствие дефектов костной стенки среднего и апикального завитков улитки; b – нормальные размеры и отсутствие дефектов стенки водопровода улитки и базального завитка улитки; c – нормальные размеры водопровода преддверия; d – нормальные размеры и отсутствие дефектов костной капсулы преддверия.

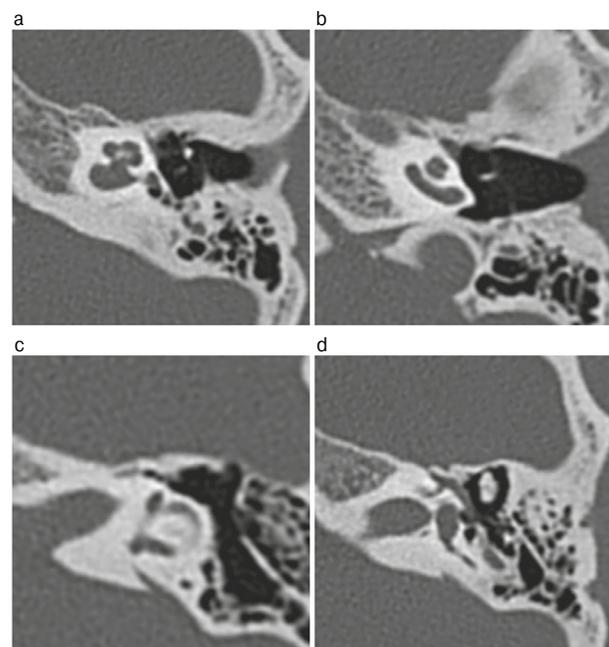


Рис. 3. На срезах МСКТ левой ВК визуализируются нормальные структуры ВУ и СУ: a – нормальные размеры и отсутствие дефектов костной капсулы сагиттального полукружного канала; b – нормальные размеры и отсутствие дефектов костной капсулы латерального полукружного канала; c – нормальные размеры и отсутствие дефектов костной капсулы фронтального полукружного канала; d – нормальные размеры и отсутствие дефектов стенки ВСП.

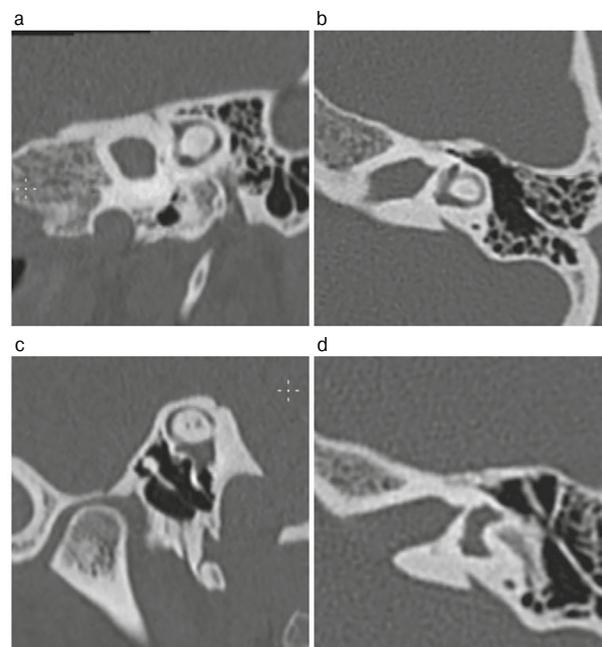
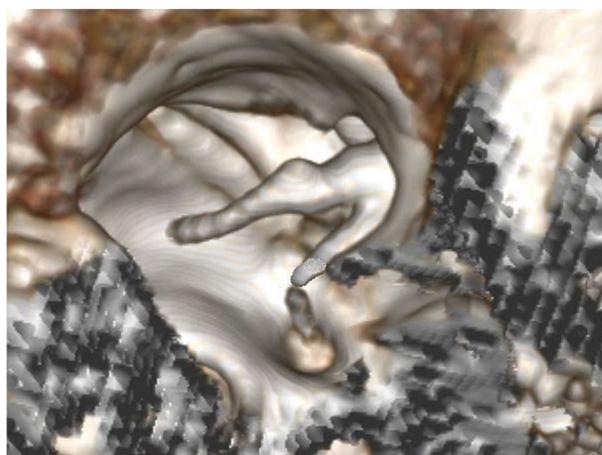


Рис. 4. Виртуальная КТ-эндоскопия БП. Визуализируется нормальная конфигурация цепи СК.



характера. Из анамнеза: жалобы беспокоят в течение 2 лет. Хронические и острые заболевания уха отрицает, семейный анамнез не отягощен. В 2010–2016 гг. состояла на учете у эпидемиолога по поводу эпизода эпилепсии, в 2016 г. снята с диспансерного учета. Из соматической патологии имеются арахноидальная ретроцеребеллярная киста и аномалия развития мочевыводящей системы – удвоение левой почки. Остальные системы органов без особенностей. Отоскопическая картина нормальная. При проведении акустической импедансометрии тимпанограмма типа А с обеих сторон, стапедальные рефлексы с 2 сторон отсутствуют. Тональная аудиометрия соответствовала смешан-

ной форме тугоухости 2-й степени слева, с наличием зубца Кархарта на частоте 2000 Гц и кондуктивной тугоухости 1-й степени справа (рис. 1). При исследовании камертоном 128 Гц латерализация звука при определении опыта Вебера распространялась в левое ухо, пробы Ринне и Федериччи отрицательны с обеих сторон, опыт Желле также отрицателен с обеих сторон. По данным КТ (рис. 2, 3) и виртуальной КТ-эндоскопии СУ (рис. 4) не выявлено каких-либо изменений со стороны структур СУ и ВУ, ВСП: конфигурация полукружных каналов, преддверия, улитки, водопровода преддверия и улитки не нарушена. Очагов деминерализации костной капсулы лабиринта при проведении КТ ВК, а также грубых деформаций цепи СК и аномалий строения структур СУ и ВУ не обнаружено.

Рис. 5. Интраоперационная отомикроскопия: левая БП. Истончены длинная ножка наковальни и сухожилие СМ. Утолщены передняя и задняя ножки стремени. Суперструктуры стремени неподвижны.



Рис. 6. Интраоперационная отомикроскопия: левая БП. Сухожилие СМ пересечено, суперструктуры стремени удалены. Визуализируется неподвижная ППС серого цвета. Не контурирует кольцевидная связка.



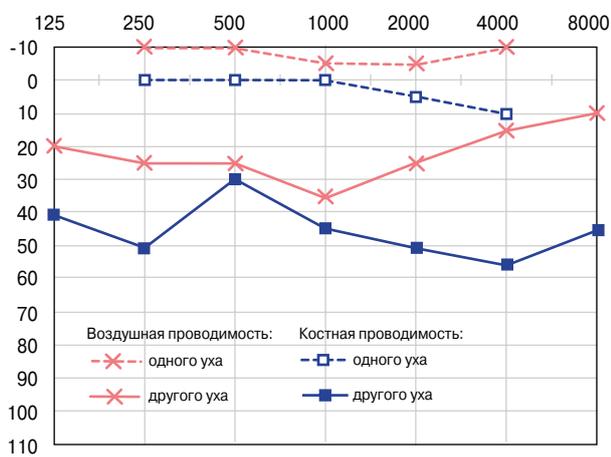
Рис. 7. Интраоперационная отомикроскопия: левая БП. После перфорации ППС получена обильная перилимфорея – gusher-синдром.



Рис. 8. Интраоперационная отомикроскопия: левая БП. Этап тампонады ниши окна преддверия надхрящницей и фрагментами аутохряща.



Рис. 9. Тональная пороговая аудиометрия на 13-е сутки после операции. Отсутствие отрицательной динамики в сравнении с предоперационной аудиограммой, отсутствие зубца Кархарта на частоте 2000 Гц.



Данные обследования и анамнеза пациентки (снижение слуха в течение 2 лет) не противоречили диагнозу отосклероза, и пациентке планировали плановое хирургическое лечение – стапедопластику на хуже слышащем левом ухе.

ХВ выполняли под эндотрахеальным наркозом эндауральным доступом. После выполнения разреза по Розену отсепарован меатогимпальный лоскут, открыта БП. Навес задней стенки НСП не выражен, цепь СК хорошо обозрима. Chorda tympani (нерв, ветвь лицевого нерва) отодвинута медиально, сохранена. Обращало на себя внимание, что длинная ножка наковальни была истончена, сухожилие стременной мышцы (СМ) тонкое, фиксировано к задней ножке стремени. Суперструктуры стремени неподвижны, ножки стремени утолщены (рис. 5). Разъединено наковально-стремени сочленение, пересечены сухожилие СМ и задняя ножка стремени. Суперструктуры стремени удалены. Ниша окна преддверия широкая. ППС серого цвета, неподвижна, не контурирует кольцевидная связка (рис. 6). Выполнена перфорация ППС в центральных отделах микроперфоратором диаметром 4 мм. После наложения точечной перфорации ППС получена обильная перилимфорея – gusher-синдром (рис. 7). В связи с выраженностью перилимфореи принято решение закончить операцию тампонадой ниши окна преддверия без проведения оссиклопластики. Взят хрящ козелка вместе с надхрящницей. Ниша окна преддверия затампонирована фрагментами хряща, надхрящницей, губкой GELFOAM (рис. 8).

Перилимфорея остановлена. Меатогимпальный лоскут уложен на место, после чего выполнена тампонада НСП шелковой нитью и турундой с синтомициновой мазью. Наложены швы на козелок и асептическая повязка.

Учитывая данные КТ ВК, в частности отсутствие признаков деминерализации костной капсулы лабиринта, интраоперационные находки, такие как утолщение ножек стремени и тонкое сухожилие СМ, послеоперационный диагноз изменен с отосклероза на врожденную изолированную аномалию развития СУ (изолированный анкилоз стремени), gusher-синдром. Такой тип аномалии соответствует 1.А.4 классу изолированных аномалий развития СУ по классификации Teunissen и Cremers (1993) в модификации Tos (1998).

В послеоперационном периоде пациентка получала противоневритическую и антибактериальную терапию, а также ацетазоламид, соблюдала постельный режим с возвышенным положением головы в течение 2 сут. Явлений вестибулопатии и перилимфореи в послеоперационном периоде не обнаружено. На контрольной тональной пороговой аудиометрии на 13-е сутки после операции отрицательной динамики по слуху не выявлено (рис. 9). Обращает на себя внимание отсутствие зубца Кархарта на аудиограмме после операции.

Заключение

Врожденные изолированные аномалии развития СУ могут протекать под маской отосклероза, соответственно, отохирург при проведении ХВ должен быть готов к неожиданным интраоперационным находкам. Проведение КТ ВК и виртуальной КТ-эндоскопии должно стать стандартом обследования больных перед операцией. Тактики ведения пациента с отосклерозом и изолированной аномалией развития СУ схожи.

Приведенный клинический случай интересен тем, что в нем достаточно редко сочетаются врожденная изолированная аномалия развития СУ и gusher-синдром, выявить который на этапе предоперационного обследования было невозможно, в результате чего пришлось завершить вмешательство тампонадой окна преддверия, без выполнения оссиклопластики.

Тампонада жировым трансплантатом не позволяет остановить перилимфорею у пациентов с gusher-синдромом в связи с выраженным давлением перилимфы и невозможностью проведения плотной тампонады в области окна преддверия из-за рисков развития сенсоневрального компонента тугоухости. По нашему мнению, применение хряща и надхрящницы является безопасным способом остановки перилимфореи у пациентов с gusher-синдромом.

Представленное наблюдение показывает, что в хирургии стремени необходимо сохранять настороженность в отношении gusher-синдрома даже при отсутствии признаков аномалии СУ, ВУ и ВСП по данным МСКТ ВК.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Информированное согласие на публикацию. Пациентка подписала форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

Литература / References

- Alicandri-Ciuffelli M, Molinari G, Rosa MS, et al. Gusher in stapes surgery: a systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019;276(9):2363-76. DOI:10.1007/s00405-019-05538-x
- Causse J, Causse JB. Eighteen-year report on stapedectomy. I. Problems of stapedial fixation. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1980;5(1):49-59. DOI:10.1111/j.1365-2273.1980.tb01626.x
- Talbot JM, Wilson DF. Computed tomographic diagnosis of X-linked congenital mixed deafness, fixation of the stapedial footplate, and perilymphatic gusher. *Am J Otol*. 1994;15(2):177-82.
- Schuknecht HF, Reisser C. The morphologic basis for perilymphatic gushers and oothers. *Adv Otorhinolaryngol*. 1988;39:1-12. DOI:10.1159/000415649
- Cassano P, Decandia N, Cassano M, et al. Perilymphatic gusher in stapedectomy: demonstration of a fistula of internal auditory canal. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2003;23(2):116-9.
- Glasscock ME 3rd. The stapes gusher. *Arch Otolaryngol*. 1973;98(2):82-91. DOI:10.1001/archotol.1973.00780020088004
- Nance WE, Setleff R, McLeod A, et al. X-linked mixed deafness with congenital fixation of the stapedial footplate and perilymphatic gusher. *Birth Defects Orig Artic Ser*. 1971;07(4):64-9.
- Causse JB, Causse JR, Wiet RJ, Yoo TJ. Complications of stapedectomies. *Am J Otol*. 1983;4(4):275-80.
- Farrir B. Contraindications to the small hole stapedectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1981;90(6 Pt 1):636-9. DOI:10.1177/000348948109000627
- Wolferman A. Cerebrospinal otorrhea, a complication of stapes surgery. *Laryngoscope*. 1964;74:1368-80. DOI:10.1288/00005537-196410000-00002
- Диаб Х., Дайхес Н., Кондратчиков Д., и др. Отоликворея при аномалиях развития внутреннего уха. *Врач*. 2016;2:30-3 [Diab Kh, Daikhes N, Kondratchikov D, et al. Cerebrospinal fluid otorrhea in patients with inner ear malformations. *Vrach*. 2016;2:30-3 (in Russian)].
- Johnson J, Lalwani AK. Sensorineural and conductive hearing loss associated with lateral semicircular canal malformation. *Laryngoscope*. 2000;110(10 Pt 1):1673-9. DOI:10.1097/00005537-200010000-00019
- Асташенко С.В., Кузовков В.Е., Ильин С.Н., и др. Кохлеарная форма отосклероза: диагностика и тактика хирургического лечения. *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2019;39(11):52-5 [Astashchenko SV, Kuzovkov VE, Ilyin SN, et al. Cochlear otosclerosis: diagnostics and surgical tactics. *RMJ. Medical Review*. 2019;9(11):52-5 (in Russian)].
- Swartz JD, Harnsberger HR. Imaging of the temporal bone. 3rd edition. New York: Thieme, 1998.
- Kumar G, Castillo M, Buchman CA. X-linked stapes gusher: CT findings in one patient. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2003;24(6):1130-2.
- Зеликович Е.И. Лучевая диагностика. Глава 36. Детская оториноларингология: руководство для врачей: в 2 т. Под ред. М.Р. Богомилского, В.Р. Чистяковой. М.: Медицина, 2005. Т. 2 [Zelikovich EI. Luchevaia diagnostika. Glava 36. Detskaia otorinolaringologija: rukovodstvo dlia vrachei: v 2 t. Pod red. M.R. Bogomil'skogo, V.R. Chistiakovoi. Moscow: Meditsina, 2005. T. 2 (in Russian)].
- Пальчун В.Т., Лучихин Л.А., Магомедов М.М., Зеликович Е.И. Обследование оториноларингологического больного. М.: ЛИТТЕРРА, 2012 [Pal'chun VT, Luchikhin LA, Magomedov MM, Zelikovich EI. Obsledovanie otorinolaringologicheskogo bol'nogo. Moscow: LITERRA, 2012 (in Russian)].
- Зеликович Е.И., Торопчина Л.В., Куриленкова А.Г., Куриленков Г.В. КТ височных костей в диагностике врожденной ликворно-перилимфатической фистулы, или gusher-синдрома (клиническое наблюдение). *Медицинская визуализация*. 2016;3(3):80-4 [Zelikovich EI, Toropchina LV, Kurilenkova AG, Kurilenkov GV. CT Scan of the Temporal Bone in the Diagnosis of Congenital CSF-Fistula or Perilymphatic Gusher Syndrome. Clinical Case Observation. *Medical Visualization*. 2016;(3):80-4 (in Russian)].
- Аникин И.А., Асташенко С.В., Комаров М.В., и др. Оптимизация предоперационной верификации изолированных аномалий среднего уха при помощи виртуальной КТ-эндоскопии. *Российская оториноларингология*. 2020;19(6):16-22 [Anikin IA, Astashchenko SV, Komarov MV, Il'in SN, et al. Optimization of preoperative verification of isolated middle ear abnormalities using virtual ct endoscopy. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(6):16-22 (in Russian)]. DOI:10.18692/1810-4800-2020-6-16-2219
- Русецкий Ю.Ю., Латышева Е.Н., Лопатин А.С., Бодрова И.В. Использование функциональной мультиспиральной компьютерной томографии для дифференциальной диагностики отосклероза и врожденной аномалии внутреннего и среднего уха (клинический пример). *Вестник оториноларингологии*. 2012;77(2):76-8 [Rusetskii Iulu, Latysheva EN, Lopatin AS, Bodrova IV. The use of functional multispiral computed tomography for differential diagnostics of otosclerosis and congenital malformation of the internal and middle ear (A case report). *Vestn Otorinolaryngol*. 2012;77(2):76-8 (in Russian)].

Статья поступила в редакцию / The article received: 01.03.2024

Статья принята к печати / The article approved for publication: 25.04.2024



OMNIDOCTOR.RU