

Наш способ микроэндоскопического исследования слуховой трубы

С. Г. Вахрушев^{1,2}, В. Е. Кузовков^{1,2,3}, Д. О. Голофаев¹

¹ Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск, 660022, Россия (и. о. ректора – докт. мед. наук, профессор С. Ю. Никулина)

² Клиника новых технологий, г. Красноярск, 660055, Россия (Генеральный директор – докт. мед. наук, проф. С. Г. Вахрушев)

³ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава России, Санкт-Петербург, 190013, Россия (Директор – засл. врач РФ, академик РАН, проф. Ю. К. Янов)

Our method of micro-endoscopic examination of the auditory tube

S. G. Vakhrushev^{1,2}, V. E. Kuzovkov^{1,2,3}, D. O. Golofaev¹

¹ Prof. V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, the Ministry of Healthcare of the Russia, Krasnoyarsk, 660022, Russia

² Clinic of New Technologies, Krasnoyarsk, 660055, Russia

³ Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech, the Ministry of Healthcare of the Russia, Saint Petersburg, 190013, Russia

В конце XX века в литературе появились сообщения об исследовании слуховой трубы с применением тонких оптических систем. Предложены различные варианты технологии микроэндоскопического исследования слуховой трубы (Chays A., Magnan J.; Kimura и соавт.; Edelstein и соавт.; Klug C. и соавт.; Christopher J. Linstrom и другие). Но необходимо отметить, что представленные ранее технологии обладали рядом технических недостатков, таких как: малая разрешающая способность оптических приборов; несовершенство методики подачи оптических волокон в слуховую трубу; загрязнение дистального отдела эндоскопа слизистым отделяемым; отсутствие простых в исполнении, надежных способов контроля положения оптического волокна в среднем ухе. В статье представлен наш способ микроэндоскопического исследования слуховой трубы. При работе над поставленной задачей использовался гибкий неуправляемый микроэндоскоп фирмы Omex, модель OME 400. Прибор обладает следующими техническими характеристиками: диаметр 0,78 мм, минимальный радиус изгиба 25 мм, разрешение 15 000 пикселей. Введение прибора в слуховую трубу выполнялось с помощью специального устройства для исследования и лечения заболеваний слуховой трубы, а также специального эластичного катетера. Предложены варианты исследования слуховой трубы как со стороны глоточного устья, так и со стороны тимпанального устья во время тимпаноластики. Авторским коллективом выполнено микроэндоскопическое исследование слуховой трубы у 90 детей от 3 до 12 лет во время выполнения холодноплазменной аденотомии и шунтирования барабанных полостей под общим обезболиванием, а также исследование слуховой трубы при проведении тимпаноластики у взрослых пациентов. В исследовании участвовали 20 человек, обоего пола, в возрасте от 29 до 61 года. Был выявлен ряд патоморфологических изменений слизистой оболочки слуховой трубы при хроническом экссудативном среднем отите, хроническом гнойном среднем отите. Отмечены: отечность, складчатость слизистой оболочки слуховой трубы в перепончато-хрящевом отделе; полипозно-измененная слизистая оболочка в области тимпанального устья слуховой трубы; нити фибрина в области цепи слуховых косточек, а также отсутствие изменений в слуховой трубе при наличии патологии среднего уха.

Ключевые слова: слуховая труба, микроэндоскоп, микроэндоскопическое исследование, среднее ухо, носоглотка.

Для цитирования: Вахрушев С. Г., Кузовков В. Е., Голофаев Д. О. Наш способ микроэндоскопического исследования слуховой трубы. *Российская оториноларингология*. 2019;18(1):24–33. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-24-33>

At the end of the XX century, there appeared numerous works on the examination of the auditory tube with the help of fine optical systems. The authors suggested various techniques of micro-endoscopic examination of the auditory tube (Chays A., Magnan J.; Kimura et al.; Edelstein et al.; Klug C. et al.; Christopher J. Linstrom, etc.) However, it should be noted that all the previously presented techniques had a number of technical drawbacks, such as: low resolution of optical instruments; imperfection of the method of optical fibers feed the into the auditory tube; contamination of the distal endoscope part with mucous discharge; the absence of easy but reliable methods of controlling the optical fiber position in the middle ear. The article presents our method of micro-endoscopic examination of the auditory tube. Working at this task, we used a flexible unguided micro-endoscope Omex, model OME 400. The device has the following specifications: diameter: 0.78 mm, minimal bending radius: 25 mm, resolution: 15,000 pixels. The insertion of the instrument into the auditory tube was performed by means of a special device for examination and management of the auditory tube diseases and a special elastic catheter. The article provides various options of the auditory tube examination both from the pharyngeal orifice and from the tympanic orifice side during tympanoplasty. The group of authors conducted endoscopic examination of the auditory tube in 90 children aged 3 to 12 years during cold-plasma adenotomy and shunting of the tympanic cavities under general anesthesia. Besides, the examination of the auditory tube in adult patients during tympanoplasty was performed. The total number of examinations was 20 people, males and females, aged 29-61 years. We revealed a number of pathomorphological changes of the auditory tube mucous membrane in chronic secretory otitis media, chronic purulent otitis media. We observed edema, folding of the mucous membrane of the auditory tube in the membranous cartilaginous part; polypus-changed mucous membrane in the area of the auditory tube tympanic orifice; fibrin strands in the area of auditory ossicles and the absence of changes in the auditory tube in the middle ear pathology.

Keywords: auditory tube, microendoscope, micro-endoscopic examination, middle ear, nasopharynx.

For citation: Vakhrushev S. G., Kuzovkov V. E., Golofaev D. O. Our method of micro-endoscopic examination of the auditory tube. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(1):24–33. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-24-33>

В настоящее время существует ряд диагностических методов исследования слуховой трубы. Наиболее часто в практической деятельности применяются следующие объективные методы: отоскопия с проведением пневматической пробы с воронкой Зигле и отомикроскопия, эндоскопический осмотр полости носа, носоглотки и глоточного устья слуховой трубы, компьютерная томография височных костей с визуализацией слуховой трубы [2]. Диагностически значимым в исследовании слуховой трубы является аудиологическое обследование. М. М. Магомедов с соавторами приводит результат обследования 87 пациентов с экссудативным средним отитом, которым производилось шунтирование барабанных полостей. У 59% пациентов выявлена дисфункция слуховой трубы методом тональной пороговой аудиометрии и акустической импедансометрии [3].

Однако следует отметить, что все вышеперечисленные методы дают опосредованное представление о состоянии слуховой трубы через физические или объективные данные осмотра периферических отделов органа (глоточного и тимпанального устьев), не позволяют оценить состояние непосредственно слизистой оболочки слуховой трубы.

Впервые эндоскоп для исследования среднего уха был использован исследователем Мер с соавторами. Авторы впервые применили жесткие эндоскопы для выполнения исследования бара-

банной полости у двух пациентов. Осмотр барабанной полости выполнялся через перфорацию в барабанной перепонке. Были описаны цепь слуховых косточек, овальное окно, круглое окно и т. д. [4].

В конце XX века в связи с дальнейшим совершенствованием характеристик оптических волокон появились гибкие микроэндоскопы диаметром менее 2 мм. Это связано с тем, что перешеек слуховой трубы имеет ограниченные размеры, горизонтальный диаметр до 1,5 мм, вертикальный – до 2–3 мм [5]. Так, Chays A., Magnan J. в 1987 г. использовали оптические волокна во время проведения тимпаноластики под общей анестезией для осмотра просвета слуховой трубы [6]. В 1989 г. Kimura et al. применили методику транстубарной эндоскопии. Авторы представили результаты обследования 138 пациентов с различными вариантами патологии среднего уха. Данное исследование выполнялось амбулаторно, под местной анестезией [7]. В 1994 г. Edelstein и соавторы применили гибкие микроэндоскопы для осмотра слизистой оболочки слуховой трубы. При исследовании авторы выполняли осмотр слуховой трубы после катетеризации последней. При этом отмечались неоднократные случаи повреждения оптических волокон из-за превышения минимального радиуса изгиба. Также необходимо отметить низкую разрешающую способность применяемых микроэндоскопов. Так, в исследованиях Edelstein применялись фиброоп-

тические микроэндоскопы диаметром 0,55 мм с разрешением 2000 пикселей, 0,8 мм с разрешением 6000 пикселей и 1,0 мм с разрешением 10 000 пикселей [8].

С. Klug и соавторы в 1998 г. применили методику микроэндоскопического исследования 40 блоков височных костей, взятых от умерших лиц без патологии среднего уха.

Они применяли гибкий управляемый микроэндоскоп диаметром 0,8 мм с разрешающей способностью 3000 пикселей. С помощью специального катетера микроэндоскоп вводился в глоточное устье слуховой трубы и продвигался в среднее ухо. Важно отметить, что авторы описывали в своем труде только структуры барабанной полости, описание просвета слуховой трубы в исследовании не приводится, за исключением того, что микроэндоскоп проходил через области перешейка слуховой трубы в 92,5% случаев [9].

В работах исследователя Christopher J. Linstrom и соавторов приводится описание выполнения микроэндоскопического исследования слуховой трубы. Микроэндоскопическое исследование слуховой трубы проводилось у пациентов, страдающих хроническим гнойным средним отитом, первым этапом до оперативного вмешательства на среднем ухе. Микроэндоскоп вводился в слуховую трубу через тимпанальное устье, или через перфорацию барабанной перепонки, или после формирования меатотимпанального лоскута. В статье подробно указаны технические характеристики микроэндоскопов. В исследовании использовался неуправляемый гибкий микроэндоскоп с наружным диаметром 0,5 мм, разрешением 3000 пикселей с возможностью настройки окуляра, а также микроэндоскоп с наружным диаметром 1,0 мм и разрешением 3000 пикселей, с управляемым в одной плоскости до 180° дистальным концом [10].

Ercole Di Martino, Leif Erik Walther и Martin Westhofe в 2005 г. разработал пошаговый алгоритм эндоскопического исследования слуховой трубы. В их исследовании, проведенном на 7 здоровых добровольцах под местной анестезией, применялись 300- и 700-градусные жесткие эндоскопы Хопкинса, а также гибкий с диаметром 2,5 мм управляемый назофарингоскоп и микроэндоскоп с диаметром оптического волокна 0,8 мм. Авторами статьи производился осмотр области глоточного устья слуховой трубы жесткими эндоскопами. Управляемый гибкий эндоскоп диаметром 2,5 мм вводился в глоточное устье слуховой трубы трансназально до области перешейка, при этом прохождение прибора через перешеек слуховой трубы было технически неосуществимо из-за большого диаметра устройства. По данным авторов область перешейка и костного отдела слуховой трубы и барабанная полость могут быть

исследованы при использовании гибкого микроэндоскопа диаметром 0,8 мм. Отмечалась сложность при ориентации в просвете слуховой трубы из-за ограниченного угла обзора оптического устройства [11].

В завершении краткого обзора предшествующих вариантов микроэндоскопического исследования слуховой трубы необходимо выделить общие черты, присущие данным технологиям. Так, основными доступами для введения оптического волокна в слуховую трубу являются трансназальный и транстимпанальный. Последний возможен только как интраоперационный вариант исследования или при наличии тотального дефекта барабанной перепонки. На наш взгляд, исследование слуховой трубы под местной анестезией увеличивает возможность ятрогенного повреждения слизистой оболочки слуховой трубы вследствие неконтролируемого сокращения мышечного аппарата слуховой трубы. При этом особую опасность представляет риск ранения внутренней сонной артерии вследствие близкого анатомического расположения последней: медиальная стенка костного отдела слуховой трубы представлена перегородкой мышечно-трубного канала (с расположенной в нем *m. tensor tympani*) и тонкой стенкой *Canalis caroticus* височной кости [12]. Таким образом, основными техническими недостатками существующих технологий микроэндоскопического исследования слуховой трубы являются:

- 1) малая разрешающая способность оптических приборов;
- 2) несовершенство методики подачи оптических волокон в слуховую трубу;
- 3) загрязнение дистального отдела эндоскопа слизистым отделяемым;
- 4) отсутствие простых в исполнении, надежных способов контроля положения оптического волокна в среднем ухе.

Аналогичные нашим выводы относительно технических сложностей микроэндоскопического исследования слуховой трубы встречаются у D. Рое. В частности, им описывается, что из-за ограничения диаметра оптического волокна до 1 мм и менее ухудшается качество изображения и могут быть описаны только относительно крупные образования барабанной полости, такие как цепь слуховых косточек. Дополнительным лимитирующим фактором, по мнению D. Рое, является загрязнение дистального отдела микроэндоскопа слизистым отделяемым [13].

Важно отметить то, что в литературе отсутствует детальное описание техники исследования, что значительно затрудняет дальнейшее развитие технологии. Поэтому нами было предложено устройство для исследования и лечения заболеваний слуховой трубы [14], а также способ исследова-

ния и лечения заболеваний слуховой трубы [15]. Задачей предлагаемого устройства является исследование состояния слизистой оболочки слуховой трубы с помощью оптической визуализации. Поставленная задача достигается с применением гибкого неуправляемого микроэндоскопа производства США, фирмы Omex, модель OME 400. Прибор обладает следующими техническими характеристиками: диаметр 0,78 мм, минимальный радиус изгиба 25 мм, разрешение 15 000 пикселей. Обладая достаточно высоким разрешением, микроэндоскоп имеет малые размеры, свободно проходит область перешейка слуховой трубы. Однако на дистальном конце микроэндоскопа располагается твердая линза, способная травмировать слизистую оболочку слуховой трубы и при приложении чрезмерного усилия при введении катетера выйти в перитубарные ткани. Для исключения вероятности травматизации слизистой оболочки слуховой трубы, а также для обеспечения защиты линзы микроэндоскопа от контакта со слизистой оболочкой слуховой трубы и отделяемым в просвете органа и барабанной полости мы использовали специальный направляющий эластичный катетер со следующими техническими параметрами: внешний диаметр 1,7–1,8 мм и внутренний диаметр 0,9–1,1 мм. Данные размеры позволяют свободно продвигать катетер по просвету слуховой трубы, включая проникновение за области перешейка слуховой трубы. На внешней поверхности направляющего катетера нанесена метрическая шкала для контроля глубины продвижения катетера. Конусообразная передняя часть катетера диаметром 0,8–0,9 мм и длиной 4,6–5,0 мм облегчает продвижение катетера по просвету слуховой трубы.

Учитывая ограниченный радиус изгиба микроэндоскопа, была разработана специальная металлическая направляющая, обеспечивающая введение эластичного катетера и микроэндоскопа в глоточное устье слуховой трубы. Продвижение направляющего эластичного катетера, зафиксированного тремя втулками в металлическом полукруглом желобе, обеспечивает устойчивое положение катетера и микроэндоскопа при продвижении в слуховую трубу и снижает вероятность повреждения слизистой оболочки.

Микроэндоскопическое исследование слуховой трубы проводится следующим образом. Под общим обезболиванием при выполнении холодноплазменной аденотомии после шунтирования барабанной полости со стороны исследуемого уха, после предварительной анемизации слизистой оболочки полости носа раствором ксило-метазолин 0,01% производим эндоскопический осмотр полости носа и носоглотки, определяем особенности строения, наличие или отсутствие искривления перегородки носа, размера нижних

и средних носовых раковин и ширину общего носового хода, затем выполняем осмотр латеральной стенки носоглотки путем введения в противоположную от исследуемой половины носа ригидного эндоскопа, оцениваем расположение и строение тубарного валика, а затем в полость носа со стороны исследуемого уха вводим металлическую направляющую с зафиксированным в ней металлическими кольцами эластичным катетером, подводим к глоточному устью слуховой трубы дистальный конец эластичного катетера и производим ее катетеризацию, эластичный катетер продвигаем по просвету слуховой трубы по меткам, нанесенным на внешнюю поверхность катетера (рис. 1).

Стенки в перепончато-хрящевом отделе слуховой трубы находятся в сомкнутом состоянии, и для исследования необходимо расширение ее просвета эластичным катетером и гибким микроэндоскопом. Затем производим введение микроэндоскопа в эластичный катетер, выполняем отоэндоскопию жестким эндоскопом со стороны барабанной перепонки исследуемого уха и определяем положение дистального конца микроэндоскопа по свечению – вариация диафаноскопии (рис. 2).

Выполнение диафаноскопии для определения точного положения дистального конца микроэндоскопа в слуховой трубе по свечению обеспечивает продвижение эластичного катетера до тимпанального устья слуховой трубы и осмотр барабанной полости со стороны тимпанального устья. Далее продвигаем эластичный катетер и микроэндоскоп до тимпанального устья слуховой трубы, выполняем позиционирование последнего и проводим осмотр барабанной полости, а в процессе извлечения эластичного катетера, с установленным внутри у дистального конца микроэндоскопом, при образовании расширения просвета слуховой трубы определяем наличие патологических образований в виде слизистого отделяемого рубцов, спаек и полипозных изменений слизистой оболочки, выводим микроэндоскоп и эластичный катетер до тимпанального устья, выполняем контрольную диафаноскопию, удаляем микроэндоскоп из эластичного катетера, под эндоскопическим контролем определяем состояние барабанной перепонки и шприцем, соединенным с переходным конусом катетера, промываем слуховую трубу и барабанную полость стерильным 0,9% раствором хлорида натрия в количестве 10–20 мл, затем выполняем одномоментное извлечение эластичного катетера и микроэндоскопа (последний установлен на расстоянии 2–3 мм от дистального конца катетера для исключения загрязнения отделяемым линзы на дистальном конце, рис. 3).

Детальный осмотр слуховой трубы проводится в момент извлечения эластичного катетера и

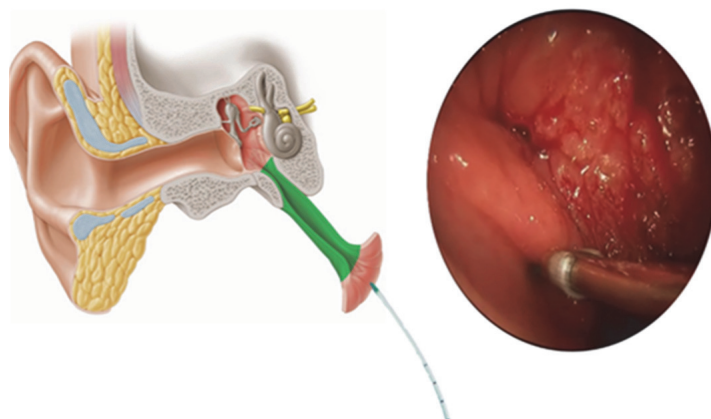


Рис. 1. I этап микроэндоскопического исследования слуховой трубы – катетеризация слуховой трубы при помощи устройства для исследования и лечения заболеваний слуховой трубы, введение эластичного катетера до тимпанального устья слуховой трубы по метрическим меткам на наружной поверхности (здесь и далее справа на рисунке графическая схема, поясняющая расположение устройства на определенном этапе исследования, на левой стороне рисунка – эндоскопическая картина исследуемой области).

Fig. 1. The I stage of the micro-endoscopic examination of the auditory tube – catheterization of the auditory tube with the help of the device for examination and management of the Eustachian tube diseases, introduction of the elastic catheter up to the tympanic orifice according to metric marks on the outer surface (from here on: on the right there is a graphic scheme, explaining the position of the device on a certain stage of the examination; on the left – there is an endoscopic picture of the area under examination).

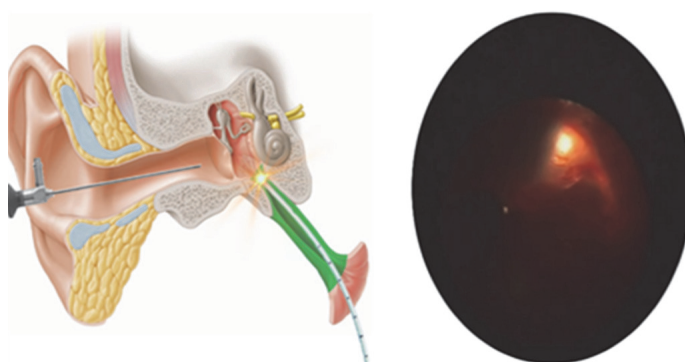


Рис. 2. II этап микроэндоскопического исследования слуховой трубы – введение микроэндоскопа в эластичный катетер, контроль и корректировка положения дистального конца устройства.

Fig. 2. The II stage of the micro-endoscopic examination of the auditory tube – introduction of microendoscope into the elastic catheter, control and correction of the position of the distal end of the device.

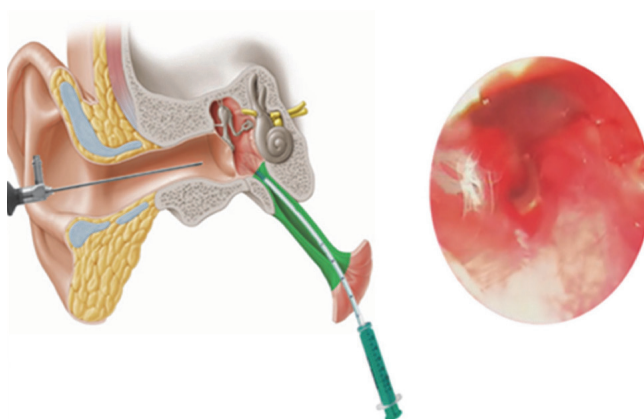


Рис 3. III этап – удаление микроэндоскопа из эластичного катетера, промывание среднего уха теплым физиологическим раствором

Fig. 3. The III stage – removal of the microendoscope from the elastic catheter, middle ear irrigation with warm physiologic saline.

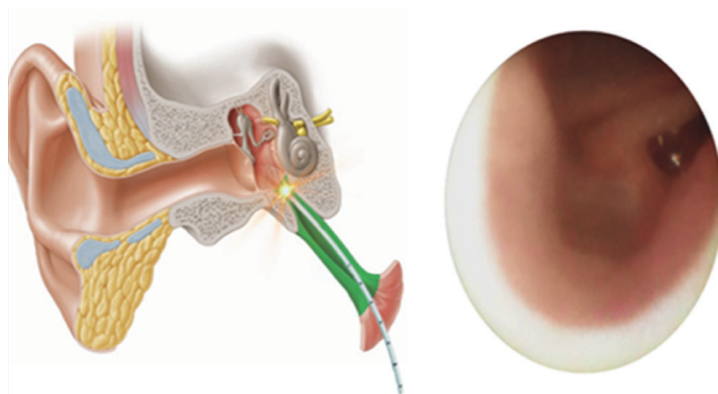


Рис. 4. IV этап – введение микроэндоскопа в эластичный катетер, коррекция положения, начало осмотра слуховой трубы при извлечении устройства (справа на 14 часах определяется титановый шунт).

Fig. 4. The IV stage – introduction of microendoscope into elastic catheter, correction of the position, beginning of the examination of the auditory tube during the extraction of the device (on the right at 2 o'clock a titanium shunt is seen).

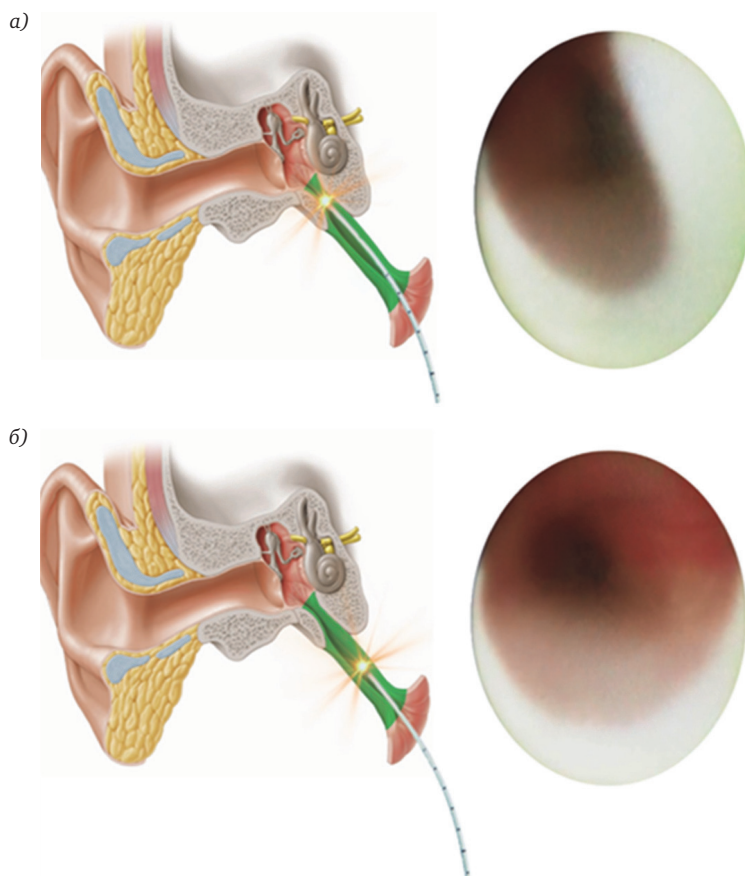


Рис. 5. V этап – осмотр просвета слуховой трубы при извлечении устройства: *a* — справа представлен момент прохождения перешейка слуховой трубы, определяется характерное сдавление стенок эластичного катетера, которое также дает дополнительное представление о пространственной конфигурации этой анатомической области; *б* – справа представлен момент прохождения перепончато-хрящевой отдела слуховой трубы, дистальный конец эластичного катетера приобрел круглую форму, визуализируется просвет слуховой трубы, слизистая оболочка

Fig. 5. The V stage – examination of the auditory tube lumen while extracting the device: *a* – on the right you can see the moment of passing the isthmus of auditory tube, there is a distinctive compression of the elastic catheter walls, which also gives an additional view of the spatial configuration of this anatomic part; *b* – on the right you can see the moment of passing the membranous cartilaginous part of the auditory tube; the distal end of the catheter has become round, there is a visualization of the auditory tube lumen, mucous membrane.

микроэндоскопа путем расширения просвета слуховой трубы (рис. 4).

Применение эластичного катетера также обеспечивает защиту слуховой трубы от линзы на дистальном конце микроэндоскопа, предотвращает загрязнения оптики отделяемым, является дополнительным ориентиром при прохождении перешейка, а также в случае загрязнения оптического зонда слизистым отделяемым позволяет выполнить промывание слуховой трубы.

Важно отметить, что дополнительным ориентиром при определении положения оптического зонда является видимое сужение дистального конца эластичного катетера в момент достижения перешейка слуховой трубы (рис. 5).

Затем мы удаляем эластичный катетер и микроэндоскоп из просвета слуховой трубы и носоглотки и извлекаем металлическое устройство из полости носа, а в наружный слуховой проход помещаем стерильную марлевую турунду.

У детей из-за узости носовых ходов более удобным является трансоральный доступ. В таком случае микроэндоскопическое исследование выполняется после установки операционного роторасширителя с крючком для зубов и расширителем щек по Dingman с языкодержателем по Russle-Davis, металлическая направляющая обеспечивает доступ к глоточному устью слуховой трубы без внесения технических изменений в устройство. Дальнейшие этапы исследования не отличаются от таковых при трансназальном доступе.

Всего нами было выполнено микроэндоскопическое исследование слуховой трубы (Регистрационный номер НИОКТР: АААА-А17-117111470089-2, дата регистрации 14.11.2017) у 90 детей от 3 до 12 лет во время выполнения холодноплазменной аденотомии и шунтирования барабанных полостей под общим обезболиванием. Пациент включался в исследование после подписания родителями информированного согласия на участие в клиническом исследовании. Полученные данные исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1
Данные микроэндоскопического исследования слуховой трубы у детей

Table 1
The results of auditory tube micro-endoscopic examination in children

Микроэндоскопические признаки	Количество наблюдений
Отечность, складчатость слизистой оболочки слуховой трубы в перепончатохрящевом отделе	52
Полипозно-измененная слизистая оболочка в области тимпанального устья слуховой трубы	21
Нити фибрина в области цепи слуховых косточек – доклинические начальные проявления хронического адгезивного среднего отита	6
Отсутствие изменений со стороны слуховой трубы	10

Были выявлены следующие изменения слизистой оболочки слуховой трубы. Наиболее часто нами отмечено наличие отека слизистой оболочки слуховой трубы, а также наличие складчатости слизистой оболочки в перепончатохрящевом отделе. В ряде случаев отмечена полипозноизмененная слизистая оболочка, у нескольких пациентов определялся полип слизистой оболочки в области тимпанального устья слуховой трубы. Также при детальном анализе полученных видеоизображений выявлены нити фибрина в области цепи слуховых косточек, что интерпретировано нами как начальные проявления хронического адгезивного среднего отита. В ряде случаев мы не находили изменений слизистой оболочки слуховой трубы.

Пациенты наблюдались нами в течение 7 месяцев со дня проведения исследования. Всем обследуемым проводились: тональная пороговая аудиометрия, акустическая импедансометрия,

Результаты дополнительных методов исследования

Таблица 2

Table 2

Results of additional research methods

Подтверждающий метод исследования	Через 3 недели	Через 1,5 месяца	Через 3 месяца	Через 7 месяцев
Экссудативный средний отит (n = 90)				
Тональная пороговая аудиометрия	Легкая кондуктивная тугоухость		Патологии слуха не выявлено	
Акустическая импедансометрия ETF-P с перфорированной барабанной перепонкой	Слуховая труба функционирует, шунт проходим		Тимпанограмма типа А	
Отоскопия	Шунт в задненижнем квадранте		Барабанная перепонка серая, перфорации не отмечено	

Таблица 3
Данные микроэндоскопического исследования
слуховой трубы у взрослых

Table 3
The results of auditory tube micro-endoscopic
examination in adults

Микроэндоскопические признаки	Количество наблюдений
Рубцовые изменения в области перепончато-хрящевом отделе	3
Рубцы и спайки в области барабанной перепонки и наковальне-молоточкового сочленения	12
Визуальные признаки атрофических и субатрофических изменений слизистой оболочки слуховой трубы в костном отделе	2
Слуховая труба без видимых морфологических изменений	3

отомикроскопия. Результаты дополнительных методов исследования представлены в табл. 2.

Важно отметить, что течение послеоперационного периода у пациентов после микроэндоскопического исследования слуховой трубы не отличалось от пациентов, которым данное исследование не проводилось.

Авторским коллективом также выполнено микроэндоскопическое исследование слуховой трубы при проведении слухоулучшающих опера-

ций на среднем ухе у взрослых пациентов. В исследовании участвовали 20 человек обоего пола, в возрасте от 29 до 61 года. Течение послеоперационного периода после выполнения микроэндоскопического исследования не отличалось от пациентов, которым данное исследование не проводилось. Микроэндоскопическое исследование производилось под общим обезболиванием, после формирования меатотимпанального лоскута. Техническим отличием от представленной выше технологии являлось то, что контроль положения дистального конца эластичного катетера и микроэндоскопа выполнялся путем непосредственного наблюдения в операционный микроскоп. На наш взгляд, применение микроэндоскопического исследования слуховой трубы при отоларингических вмешательствах на среднем ухе позволит оценить распространение холестеатомы в область тимпанального устья слуховой трубы. Результаты исследований представлены в табл. 3.

Нами были выявлены следующие изменения слуховой трубы при хроническом гнойном среднем отите: рубцовые изменения в перепончато-хрящевом отделе слуховой трубы, рубцы и спайки в области барабанной перепонки и наковальне-молоточкового сочленения, в двух случаях отмечено наличие визуальных признаков атрофических и субатрофических изменений слизистой оболочки слуховой трубы в костном отделе. В ряде случаев слуховая труба не имела видимых изменений состояния слизистой оболочки.

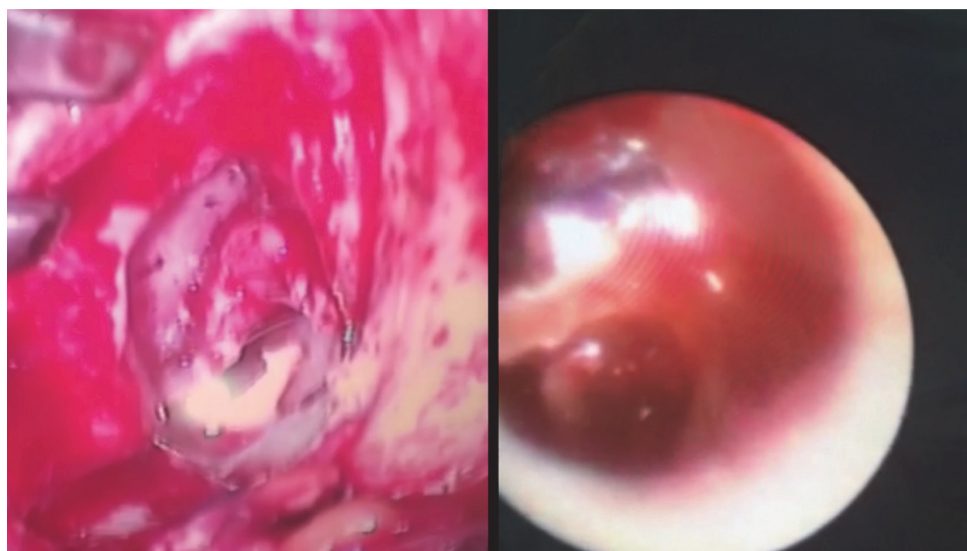


Рис 6. Микроэндоскопическое исследование слуховой трубы при проведении слухоулучшающих операций на среднем ухе (на иллюстрации справа определяется дистальный конец эластичного катетера и свечение микроэндоскопа, слева – микроэндоскопическая картина цепи слуховых косточек и слизистой оболочки барабанной полости. На 12 часов определяется свечение от операционного микроскопа).

Fig. 6. Micro-endoscopic examination of the auditory tube during hearing improving operations on the middle ear (the picture on the right shows the distal end of the elastic catheter and glow of the micro-endoscope, on the left – a micro-endoscopic picture of the auditory ossicles and mucous membrane of the tympanic cavity. At 12 o'clock there is some glow from the operation microscope).

Заключение

Предложенный нами вариант микроэндоскопического исследования слуховой трубы позволяет атравматично визуализировать структуры барабанной полости и просвет слуховой трубы. В ходе проведения исследования за счет использования оболочки прибора – эластичного катетера – не отмечено случаев ранения слизистой оболочки евстахиевой трубы, повреждения оптического волокна микроэндоскопа. При наличии обильного слизистого отделяемого в барабанной полости и слуховой трубе после проведения промывания среднего уха физиологическим раствором получено стабильное, качественное изображение исследуемых областей. В ходе работы отмечены единичные случаи затруднения прохождения области перешейка слуховой трубы у взрослых пациентов и в двух случаях у детей. Неудачные попытки осмотра слуховой трубы у взрослых, наиболее вероятно, были обусловлены значительным изгибом между костным и перепончато-хрящевым отделами слуховой трубы,

у детей в первом случае в связи с обострением катарального среднего отита и, как следствие, с выраженным отеком слизистой оболочки слуховой трубы и во втором случае в связи с аномалией развития височной кости.

Следует отметить высокую трудоемкость метода, высокие требования к техническому оснащению операционной, необходимость тренировки мануальных навыков для осуществления представленной технологии. Однако накопленный опыт применения микроэндоскопического исследования слуховой трубы позволяет утверждать, что методика является полезной, имеет перспективы для дальнейшего совершенствования и развития, существенно дополняет существующие методики исследования слуховой трубы и среднего уха, в ряде случаев является единственным методом диагностики патологии (наличие полипов, грануляций, холестеатомы в просвете слуховой трубы).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобошко М. Ю., Лопотко А. И. Слуховая труба. СПб.: Диалог, 2014. 384 с.
2. Крюков А. И., Гаров Е. В., Сидорина Н. Г., Акмудиева Н. Р. Тубарная дисфункция. *Вестник оториноларингологии*. 2014;5:80–84. <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2014/5/030042-46682014525>
3. Магомедов М. М., Левина Ю. В., Никиткин А. Ю. Оценка вентиляционной функции слуховой трубы после шунтирования барабанной полости. *Вестник оториноларингологии*. 2013;2:21–22. <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2013/2/030042-4668201325>
4. Mer S. B., Derbyshire A. J., Brushenko A. et al. Fiberoptic Endoscopes for Examining the Middle Ear. *Arch Otolaryngol*. 1967;85:387–393. DOI: 10.1001/archotol.1967.00760040389009
5. Gulya A. J., Schuknech H. F. Anatomy of the Temporal Bone with Surgical Implications Second Edition. Taylor & Francis. 1994. 350 p. DOI:10.1001/archotol.1987.01860030106025
6. Chays A., Magnan J. Exploration de la trompe d'eustache et de l'oreille moyenne par microfibroendoscopie. *Sem Hôp Paris*. 1994;70:1408–1412. [<https://www.karger.com/Article/Abstract/27559?id=pmid:8109631>]
7. Kimura H., Yamaguchi H., Cheng S. S., Okudaira T., Kawano A., Iizuka N., Imakirei M., Funasaka S. Direct observation of the tympanic cavity by the superfine fiberscope. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 1989;92:233–238. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8176542>
8. Edelstein D. R., Magnan J., Parisier S. C., Chays A., Isaacs R. S., Gignac D., Bushkin S., Han J. C. Microfiberoptic evaluation of the middle ear cavity. *Am J Otol*. 1994;15(1):50–55. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8109631>
9. Klug C., Fabinyi B., Tschabitscher M. Endoscopy of the middle ear through the eustachian tube: anatomic possibilities and limitations. *Am J Otol*. 1999;20:299–303. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10337968>
10. Linstrom C. J., Silverman C. A., Rosen A., Meiteles L. Z. Eustachian Tube Endoscopy in Patients With Chronic Ear Disease. *Laryngoscope*. 2000;110(11):1884–1889. doi:10.1097/00005537-200011000-00022
11. Ercole Di Martino, Leif Erik Walther, Martin Westhofe. Endoscopic Examination of the Eustachian Tube: A Step-by-Step Approach. *Otology&Neurotology*. 2005;26:1112–1117. doi: 10.1097/01.mao.0000176175.71894.98
12. Стратиева О. В. Клиническая анатомия уха: учеб. пособие. СПб.: СпецЛит, 2004. 271 с.
13. Poe D. Pathophysiology and Surgical Treatment of Eustachian Tube Dysfunction. Academic Dissertation, University of Tampere, School of Medicine, 2011. P 146 p. <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/66848/978-951-44-8661-6.pdf?sequence=1>
14. Патент РФ № 2615273, 11.01.2016. Голофаев Д. О., Вахрушев С. Г., Кузовков В. Е., Янов Ю. К. Устройство для исследования и лечения заболеваний слуховой трубы: МПК А61М 25/00 (2006.01)/ А61В 5/0215 (2006.01)/ Голофаев Д. О., Вахрушев С. Г., Кузовков В. Е., Янов Ю. К. Патентообладатель Вахрушев С.Г. № RU2 615 273 C1; заявл.: 11.01.2016; опубл. 04.04.2017, бюл. № 10.
15. Пат. РФ МПК А61М 25/00 (2006.01). Способ исследования и лечения заболеваний слуховой трубы / Голофаев Д. О., Вахрушев С. Г., Кузовков В. Е., Жарский А. В., Янов Ю. К. Патентообладатель Вахрушев С. Г. № RU 2630352 C1; заявл.: 30.08.2016, опубл. 07.09.2017, бюл. № 25.

REFERENCES

1. Boboshko M. Yu., Lopotko A. I. *Slukhovaya truba*. SPb.: Dialog, 2014. 384 p. (in Russ.).
2. Kryukov A. I., Garov E. V., Sidorina N. G., Akmuldieva N. R. Tubal Dysfunction. *Vestnik otorinolaringologii*. 2014;5:80–84 (in Russ.). <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2014/5/030042-46682014525>
3. Magomedov M.M., Levina Yu.V., Nikitkin A.Yu. Assessment of the ventilation function of the auditory tube after tympanic cavity shunting. *Vestnik otorinolaringologii*. 2013;2:21–22. (in Russ.). <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2013/2/030042-4668201325>
4. Mer S. B., Derbyshire A. J., Brushenko A. et al.: Fiberoptic Endoscopes for Examining the Middle Ear. *Arch Otolaryngol*. 1967;85: 387–393. DOI: 10.1001/archotol.1967.00760040389009
5. Gulya A. J., Schuknech H. F. *Anatomy of the Temporal Bone with Surgical Implications* Second Edition. Taylor & Francis, 1994 350 p. doi:10.1001/archotol.1987.01860030106025
6. Chays A., Magnan J. Exploration de la trompe d'eustache et de l'oreille moyenne par microfibroendoscopie. *Sem Hôp Paris*, 1994;70:1408–1412. <https://www.karger.com/Article/Abstract/27559?id=pmid:8109631>
7. Kimura H., Yamaguchi H., Cheng S. S., Okudaira T., Kawano A., Iizuka N., Imakirei M., Funasaka S. Direct observation of the tympanic cavity by the superfine fiberscope. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 1989;92:233–238. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8176542>
8. Edelstein D. R., Magnan J., Parisier S. C., Chays A., Isaacs R. S., Gignac D., Bushkin S., Han J. C. Microfiberoptic evaluation of the middle ear cavity. *Am J Otol*. 1994;15(1):50–55. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8109631>
9. Klug C., Fabinyi B., Tschabitscher M. Endoscopy of the middle ear through the eustachian tube: anatomic possibilities and limitations. *Am J Otol*. 1999;20:299–303. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10337968>
10. Linstrom C. J., Silverman C. A., Rosen A., Meiteles L. Z. Eustachian Tube Endoscopy in Patients With Chronic Ear Disease. *Laryngoscope*. 2000;110(11):1884–1889. DOI: 10.1097/00005537-200011000-00022
11. Ercole Di Martino, Leif Erik Walther, and Martin Westhofe. Endoscopic Examination of the Eustachian Tube: A Step-by-Step Approach. *Otology & Neurotology*. 2005;26:1112–1117. DOI: 10.1097/01.mao.0000176175.71894.98
12. Stratiava O. V. *Klinicheskaya anatomiya ukha*: Uchebnoe posobie. SPb.: SpetsLit, 2004. 271 p. (in Russ.).
13. Poe D. Pathophysiology and Surgical Treatment of Eustachian Tube Dysfunction. Academic Dissertation, University of Tampere, School of Medicine, 2011. 146 p. <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/66848/978-951-44-8661-6.pdf?sequence=1>
14. Patent of the Russian Federation N 2615273, 11.01.2016. Golofaev D. O., Vakhrushev S.G., Kuzovkov V. E., Yanov Yu. K. Device for examination and management of the auditory tube diseases: patent of the Russian Federation: MPK A61M 25/00 (2006.01) / A61B 5/0215 (2006.01) / Golofaev D.O., Vakhrushev S.G., Kuzovkov V. E., Yanov Yu.K. Patent holder Vakhrushev S.G. N RU 2615 273 C1; claimed: 11.01.2016; published 04.04.2017, Bulletin N 10. (in Russ.).
15. Patent of the Russian Federation: Technique of examination and management of the auditory tube diseases: MPK A61M 25/00 (2006.01) / Golofaev D.O., Vakhrushev S. G., Kuzovkov V. E., Zharsky A. V., Yanov Yu. K. Patent holder Vakhrushev S. G. N RU 2630352 C1; claimed: 30.08.2016, published 07.09.2017, Bulletin. N 25. (in Russ.).

Информация об авторах

Вахрушев Сергей Геннадиевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ЛОР-болезней с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, д. 1); тел.: 8 (391) 220-15-48; 8-902-990-25-95, e-mail: vsg20061@yandex.ru

✉ **Голофаев Дмитрий Олегович** – очный аспирант, ассистент кафедры ЛОР-болезней с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, д. 1); тел.: 8 (391) 220-15-48; 8-963-262-75-57, e-mail: dgofoaev14@gmail.com

Кузовков Владислав Евгеньевич – доктор медицинских наук, заведующий отделом диагностики и реабилитации нарушений слуха, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); доцент кафедры ЛОР-болезней с курсом ПО ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого» (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк д. 1); e-mail: v_kuzovkov@mail.ru

Information about the authors

Sergei G. Vakhrushev – MD, Professor, Head of the Chair of ENT-Diseases with the Post-Graduate Course, Prof. V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (1, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka str., Russia, 660022); tel. 8 (391) 220-15-48; 8-902-990-25-95, e-mail: vsg20061@yandex.ru

✉ **Dmitrii O. Golofaev** – day-time post-graduate student, teaching assistant of the Chair of ENT-Diseases with the Post-Graduate Course, Prof. V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation (1, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka str., Russia, 660022); tel. 8 (391) 220-15-48; 8-963-262-75-57, e-mail: dgofoaev14@gmail.com

Vladislav E. Kuzovkov – MD, Head of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Disorders, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Healthcare of Russia (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); Diseases with the Post-Graduate Course, Prof. V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation (1, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka str., Russia, 660022); e-mail: v_kuzovkov@mail.ru