УДК 616.284-002.2+616.288.1-007.271
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-51-56>

Особенности строения височной кости у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией наружного слухового прохода

Х. М. Диаб¹, Н. А. Дайхес¹, Д. С. Кондратчиков¹, А. С. Коробкин¹, О. А. Пашчина¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, 123182, Россия

Structure features of the temporal bone in patients with acquired post-inflammatory atresia of the external auditory canal

Kh. M. Diab¹, N. A. Daikhes¹, D. S. Kondratchikov¹, A. S. Korobkin¹, O. A. Pashchinina¹

¹ National Medical Research Center of Otorhinolaryngology FMBA of Russia, Moscow, 123182, Russia

Цель исследования: провести сравнительный анализ строения наружного слухового прохода (НСП) по данным компьютерных томограмм (КТ) височных костей пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП и пациентов с мезотимпанитом без атрезии. Пациенты и методы: были обследованы 42 пациента (43 уха) с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП и 11 пациентов (22 уха) с двусторонним хроническим гнойным средним отитом (ХГСО) туботимпанальной формы без приобретенной атрезии НСП. По данным оригинальных компьютерных томограмм в аксиальной проекции и их мультипланарных реконструкций проводили измерения: толщины передней стенки НСП в костном отделе; переднего меатотимпанального угла и расстояния от латерального отростка молоточка до передней стенки НСП; площади просвета НСП перед тимпанальной бороздой. Результаты: просвет костного отдела НСП у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП меньше на 17,0%, чем у пациентов с мезотимпанитом без атрезии; пациенты с поствоспалительной атрезией имеют в два раза более острый передний меатотимпанальный угол (33° против 68°), чем пациенты с ХГСО без атрезии; толщина передней стенки НСП в костном отделе у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП статистически не отличаются от аналогичного параметра у пациентов с ХГСО без атрезии. Заключение. Выявленные результаты косвенно свидетельствуют о наличии определенных особенностей в строении наружного уха у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП: у них более узкий передний меатотимпанальный угол и просвет костного отдела НСП. Эти особенности строения НСП могут способствовать более вероятному развитию поствоспалительной атрезии. **Ключевые слова:** приобретенная атрезия, наружный слуховой проход, хронический гнойный средний отит, наружный отит.

Для цитирования: Диаб Х. М., Дайхес Н. А., Кондратчиков Д. С., Коробкин А. С., Пашчина О. А. Особенности строения височной кости у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией наружного слухового прохода. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):51–56. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-51-56>

Objective: Comparative analysis of the structure of the external auditory canal (EAC) according to computed tomography (CT) scans of the temporal bones in patients with acquired post-inflammatory atresia of the EAC and patients with safe chronic suppurative otitis media (SCSOM) without atresia. Patients and methods: 42 patients (43 ears) with acquired post-inflammatory atresia of the EAC and 11 patients (22 ears) with bilateral SCSOM without acquired atresia were included in the study. Based on the original axial CT images and multi-planar reformation images were measured: thickness of the anterior wall in bony part of EAC; anterior tympanomeatal angle and the distance from the lateral process of the malleus to the anterior wall of an EAC; lumen of the EAC in front of the tympanic sulcus. Results: The lumen of the bone part of the EAC in patients with acquired post-inflammatory atresia is 17,0% less than in patients with SCSOM without atresia; patients with acquired post-inflammatory atresia have a more acute anterior tympanomeatal angle (33° versus 68°) than patients with SCSOM without atresia. The thickness of the anterior wall of the EAC in the bone part in patients with acquired post-inflammatory atresia of the EAC does not statistically differ from the analogous parameter in patients with SCSOM without atresia. Conclusion: The revealed results indirectly indicate the presence of certain features of the structure of the external ear in patients with acquired post-inflammatory atresia of the

EAC such as narrower anterior tympanomeatal angle and lumen of the bone part. These features of the EAC structure may contribute to the more likely development of post-inflammatory atresia development.

Keywords: acquired atresia, external auditory canal, chronic suppurative otitis media, otitis externa.

For citation: Diab Kh. M., Daikhes N. A., Kondratchikov D. S., Korobkin A. S., Pashchinina O. A. Structure features of the temporal bone in patients with acquired post-inflammatory atresia of the external auditory canal. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):51–56. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-51-56>

Приобретенная атрезия наружного слухового прохода (НСП) является редкой патологией, распространенность которой составляет 0,6 случая на 100 000 населения [1]. Хирургическое лечение приобретенной атрезии НСП является трудной задачей и сопровождается частым рецидивированием. Приобретенная атрезия НСП представлена конгломератом мягких тканей в его костной части, спаянным с наружной поверхностью барабанной перепонки (БП). При атрезии слуховой проход заканчивается слепо, формируется характерный клинический признак «ложного дна» или «слепого мешка» [2].

По общепринятому мнению, наиболее распространенными причинами в патогенезе приобретенных атрезий НСП являются наружный или средний отиты (при наличии перфорации барабанной перепонки), сопровождающиеся образованием грануляций [3]. Утрата плоского эпителия с латеральной поверхности БП приводит к обнажению ее фиброзного слоя. В условиях постоянного воспаления заживление происходит путем продукции незрелой грануляционной ткани, покрывающей дезэпидермизированную БП [4]. Грануляции могут диффузно покрывать всю БП или быть локализованы в одном квадранте при интактных других. Грануляционное воспаление может обостряться, что характеризуется периодической отореей и заложенностью уха («влажная стадия»). Грануляции образуются на дезэпидермизированных участках БП и медиальных отделах НСП в результате травмы, воспаления. В узком переднем меатотимпанальном углу грануляции с БП и с передней стенки НСП могут контактировать, в дальнейшем они эпителизируются, что приводит к притуплению меатотимпанального угла [5]. При дальнейшем прогрессировании этого процесса БП постепенно утолщается, и медиальный отдел НСП заполняется плотной фиброзной тканью [6]. В конечном итоге, если процесс не разрешается, формируется атрезия НСП, сопровождающаяся тугоухостью с выраженным кондуктивным компонентом («сухая стадия») [7, 8]. Патологический процесс обычно продолжается до места перехода костного отдела в хрящевой, что связано с разным строением выстилки костного и хрящевого отдела НСП. Результатом замещения всего плоского эпителия в глубоких отделах НСП и на латеральной поверхности БП грануляционной тканью могут быть

простые или, согласно классификации P. Bonding и M. Tos, солидные атрезии [7].

На типичной КТ пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП визуализируются мягкие ткани, заполняющие костный отдел НСП, при этом барабанная полость обычно интактная, воздушная [9]. Наружный и хронический гнойный средний отиты – это распространенные заболевания в оториноларингологической практике, однако лишь у незначительной части пациентов в результате периодического обострения этих заболеваний развивается атрезия НСП [10]. Отсутствие в мировой литературе описания причин этого явления в привязке к поиску возможных анатомических предпосылок развития приобретенной атрезии НСП послужили мотивом для этого исследования.

Цель исследования

Провести морфометрический сравнительный анализ строения наружного слухового прохода по данным компьютерных томограмм височных костей пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП и пациентов с мезотимпанитом без атрезии наружного слухового прохода для выявления анатомических предпосылок к развитию атрезии.

Пациенты и методы исследования

Обследования проводили в оториноларингологическом отделении «Заболевания уха» и во 2-м детском оториноларингологическом отделении ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии» ФМБА России (Москва). За период с 2015 по 2018 г. были обследованы 42 пациента (43 уха) с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, которые вошли в основную группу. В группу сравнения были отобраны 11 пациентов (22 уха) с двусторонним хроническим гнойным средним отитом (туботимпанальная форма, мезотимпанит) без приобретенной атрезии НСП.

Всем пациентам проводилась компьютерная томография (КТ) головы с толщиной среза в 0,6 мм на аппарате Siemens. Область сканирования включала череп от нижнего края верхней челюсти вместе с зубами до верхней стенки лобной пазухи. Результаты обследования были предоставлены на электронном носителе в формате dicom. Просмотр компьютерных томограмм, построение срезов в трех проекциях и генерирова-

Рис. 1. КТ правой височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, измерение толщины передней костной стенки перед тимпанальной бороздой: А — аксиальный срез; Б — сагиттальный срез.

Fig. 1. CT scan of the right temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the EAC; measurement of the thickness of the anterior bone wall in front of the tympanic sulcus. A – axial CT; B – sagittal CT.

Рис. 2. КТ правой височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, аксиальный срез. Измерение переднего меатотимпанального угла.

Fig. 2. Right temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the EAC; measurement of the anterior tympanomeatal angle. Axial CT.

ние трехмерных реконструкций, а также измерения производились в программе RadiAnt DICOM Viewer. Для максимальной унификации снимков разных пациентов измерения производились в режиме «костного» окна с показателями яркости и контрастности 300 и 1500 соответственно.

Для оценки особенностей строения наружного уха проводили измерения:

- наименьшей толщины передней костной стенки в трех точках: перед тимпанальной бороздой, на уровне окончания задней стенки, в области перешейка (в сагиттальной проекции, рис. 1);

- переднего меатотимпанального угла (в аксиальной проекции, рис. 2), расстояния от латерального отростка молоточка до передней стенки наружного слухового прохода (в аксиальной проекции и на трехмерной реконструкции, рис. 3);

- для измерения просвета НСП рассчитывали расстояния от передней до задней стенки наружного слухового прохода перед тимпанальной бороздой и от верхней (латеральной стенки аттика) до нижней стенки НСП перед тимпанальной бороздой (в сагиттальной проекции, рис. 4); площадь просвета НСП измеряли по формуле расчета площади эллипса: произведение длин большой и малой полуосей эллипса на число π .

Полученные при обследовании пациентов количественные результаты мы подвергли статистической обработке по формулам программы Microsoft Excel 2016. Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью методов вариационной статистики. Вычисляли средние значения выборок (M), среднее квадратическое отклонение (σ), стандартную ошибку средних значений (m). Проверяли гипотезы о равенстве средних значений с использованием дисперсионного анализа, t -критерия Стьюдента для независимых выборок и парного t -критерия

Рис. 3. Фрагмент трехмерной реконструкции височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП. Измерение расстояния от латерального отростка молоточка до передней стенки НСП.

Fig. 3. A part of a three-dimensional reconstruction of the temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the EAC. Measuring the distance from the lateral process of the malleus to the anterior wall of a EAC.

Рис. 4. КТ левой височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, сагиттальный срез. Измерение просвета костного отдела НСП.
Fig. 4. Saggital CT scan of the left temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the EAC. Measurement of the lumen of the bone part of EAC.

Стьюдента для зависимых выборок при уровне значимости $\alpha = 0,05$ (для выборок с нормальным распределением).

Результаты и анализ исследований

В табл. 1 представлены результаты измерения толщины передней стенки НСП в костном отделе со статистической обработкой.

Результаты измерений расстояния от латерального отростка молоточка до передней стенки НСП, переднего меатотимпанального угла и площади просвета костного отдела НСП перед фиброзным кольцом представлены в табл. 2.

Таким образом, анализируя результаты измерений структур височных костей пациентов I группы, можно сделать следующие выводы:

Таблица 1

Толщина передней стенки в костном отделе наружного слухового прохода

Table 1

The thickness of the anterior wall in the bony part of the external auditory canal

	Основная группа $N = 43 (M \pm \sigma)$	Группа сравнения $N = 22 (M \pm \sigma)$
Перед тимпанальной бороздой, мм	$0,99 \pm 0,32$	$0,91 \pm 0,23$
Значение t -критерия Стьюдента	1,06	
Критическое значение t -критерия Стьюдента	2,0	
Уровень значимости	$p = 0,292798$	
На уровне окончания задней стенки, мм	$1,25 \pm 0,61$	$1,22 \pm 0,27$
Значение t -критерия Стьюдента	0,25	
Критическое значение t -критерия Стьюдента	2,0	
Уровень значимости	$p = 0,804292$	
В области перешейка, мм	$1,90 \pm 1,05$	$1,97 \pm 0,48$
Значение t -критерия Стьюдента	0,33	
Критическое значение t -критерия Стьюдента	2,0	
Уровень значимости	$p = 0,745564$	

Таблица 2

Расстояние от латерального отростка молоточка до передней стенки, передний меатотимпанальный угол и площадь просвета костного отдела наружного слухового прохода

Table 2

Distance from the lateral process of the malleus to the anterior wall, the anterior meatotympanic angle and the area of the lumen of the bony part of the external auditory canal

	Основная группа $N = 43 (M \pm \sigma)$	Группа сравнения $N = 22 (M \pm \sigma)$
Расстояние от латерального отростка молоточка до передней стенки наружного слухового прохода, мм	$1,65 \pm 0,39$	$2,105 \pm 0,21$
Значение t -критерия Стьюдента	6,03	
Критическое значение t -критерия Стьюдента	2	
Уровень значимости	$p = 0,0000$	
Передний меатотимпанальный угол, ...°	33 ± 4	68 ± 11
Значение t -критерия Стьюдента	13,38	
Критическое значение t -критерия Стьюдента	2	
Уровень значимости	$p = 0,0000$	
Площадь просвета наружного слухового прохода, мм ²	$26,84 \pm 7,18$	$32,34 \pm 5,29$
Значение t -критерия Стьюдента	3,40	
Критическое значение t -критерия Стьюдента	2	
Уровень значимости	$p = 0,001220$

Рис. 5. КТ правой височной кости пациента с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП, аксиальный срез. Желтым цветом выделены костные структуры НСП, препятствующие полному обзору фиброзного кольца в ходе операции.

Fig. 5. Axial CT scan of the right temporal bone of a patient with acquired post-inflammatory atresia of the NSP. Yellow – bone structures of the EAC, that make difficulties to complete review of the fibrous ring during surgery

– просвет костного отдела НСП у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП меньше на 17,0% (или 5,5 мм²), чем у пациентов с мезотимпанитом без атрезии (различие статистически значимо);

– пациенты с поствоспалительной атрезией имеют в два раза более острый передний меатотимпанальный угол (33° против 68°) и, соответственно, более близкое расположение барабанной перепонки к передней стенке (расстояние от латерального отростка молоточка до передней стенки НСП меньше на 21,6%), чем пациенты с ХГСО без атрезии (различие статистически значимо);

– толщина передней стенки НСП в костном отделе у пациентов с приобретенной поствоспалительной атрезией НСП статистически не отличается от аналогичного параметра у пациентов с ХГСО без атрезии, что свидетельствует об отсутствии повышенного риска выполнения каналоластики у этих пациентов.

Выявленные результаты косвенно свидетельствуют о наличии определенных особенностей в строении наружного уха у пациентов с приобретенной атрезией наружного слухового прохода: у них более узкий передний меатотимпанальный угол и просвет костного отдела НСП, что может способствовать более вероятному развитию поствоспалительной атрезии у этих пациентов.

Заключение

Таким образом, по результатам исследования определены особенности строения наружного слухового прохода на основании данных КТ, способствующие развитию приобретенной атрезии наружного слухового прохода, проявляющейся в выраженности барабанно-сосцевидного и барабанно-чешуйчатого швов, выраженном костном навесе передней стенки НСП и, как следствие, узости костного отдела НСП и недостаточной визуализации переднего меатотимпанального угла, и требующие специфической хирургической тактики для их устранения и получения хороших результатов в отдаленном послеоперационном периоде с низким риском рецидива атрезии (рис. 5).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Becker B. C., Tos M. Postinflammatory acquired atresia of the external auditory canal: treatment and results of surgery over 27 years. *The Laryngoscope*. 1998;108(6):903–907. doi: 10.1097/00005537-199806000-00021
2. Jacobsen N., Mills R. Management of stenosis and acquired atresia of the external auditory meatus. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2006;120(4):266–271. doi: 10.1017/s0022215106000272
3. Dhooge L., D'hoop M., Loose D., Acke F. Acquired atresia of the external auditory canal: long-term clinical and audiometric results after surgery. *Otology & Neurotology*. 2014;35(7):1196–1200. doi:10.1097/MAO.0000000000000317
4. Сапова К. И., Рязанцев С. В. Топическая терапия наружных отитов различной этиологии. *Медицинский Совет*. 2017;16:92–95. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-16-92-95>
5. Lavy J., Fagan P. Chronic stenosing external otitis/postinflammatory acquired atresia: a review. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*. 2000;25(6): 435–439. doi: 10.1046/j.1365-2273.2000.00388.x
6. Dündar R., Soy F. K., Kulduk E., Muluk N. B., Cingi C. External auditory canal stenosis due to the use of powdered boric acid. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2014;25(5): 1776–1778. doi:10.1097/scs.0000000000000899.
7. Bonding P., Tos M. Postinflammatory acquired atresia of the external auditory canal. *Acta oto-laryngologica*. 1975;79(1–2):115–123. doi: 10.3109/00016487509124663
8. Lavy J., Fagan P. Canalplasty: review of 100 cases. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2001;115(4):270–273. doi: 10.1258/0022215011907424
9. Adkins W. Y., David Osguthorpe J. Management of canal stenosis with a transposition flap. *The Laryngoscope*. 1981; 91(8):1267–1269. doi: 10.1288/00005537-198108000-00007
10. Кондратчиков Д. С., Диаб Х. М., Корвяков В. С., Терехина Л. И. Приобретенная атрезия и стеноз наружного слухового прохода. *Вестник оториноларингологии*. 2017;82(3):69–74. [Kondratchikov D. S., Diab Kh. M., Korvyakov V. S., Terekhina L. I. Acquired atresia and stenosis of the external acoustic meatus. *Bulletin of Otorhinolaryngology=Vestnik otorinolaringologii*. 2017;82(3):69–74 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino201782369-74>

Информация об авторах

Диаб Хассан Мохамед Али – доктор медицинских наук, профессор, руководитель научно-клинического отдела заболеваний уха, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7-919-101-33-00, e-mail: hasandiab@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5337-3239>

✉ **Кондратчиков Дмитрий Сергеевич** – младший научный сотрудник научно-клинического отдела заболеваний уха, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7-968-757-74-79, e-mail: kondratchikov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1629-3157>

Дайхес Николай Аркадьевич – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7(499) 968-69-25, e-mail: otorrhino1@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Коробкин Артем Сергеевич – кандидат медицинских наук, руководитель научно-клинического отдела лучевой диагностики, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7-916-554-79-13, e-mail: akorobkin@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1835-5040>

Пацинина Ольга Александровна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-клинического отдела заболеваний уха, Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел. +7-916-024-83-83, e-mail: olgap83@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>

Information about authors

Khassan Diab – MD, Professor, head of the clinical research department of otology, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7-919-101-33-00, e-mail: hasandiab@mail.ru,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5337-3239>

✉ **Dmitrii S. Kondratchikov** – junior researcher of the clinical research department of otology, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7-968-757-74-79, e-mail: kondratchikov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1629-3157>

Nikolai A. Daikhes – associate member of the Russian Academy of Sciences, MD, professor, director, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7(499)-968-69-25, e-mail: otorrhino1@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Artem S. Korobkin – PhD (Medicine), head of the clinical research department of diagnostic radiology, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7-916-554-79-13, e-mail: akorobkin@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1835-5040>

Olga A. Pashchinina – PhD (Medicine), senior researcher of the clinical research department of otology, Clinical Research Centre of Otorhinology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamsk Shosse str., Moscow, 123182, Russia); phone +7-916-024-83-83, e-mail: olgap83@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>