



УДК 616. 853-073.753.5: 616.283.1-089.844

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОКНА УЛИТКИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ВИБРОПЛАСТИКЕ И КОХЛЕАРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ**С. Б. Сугарова, Х. М. Диаб, С. В. Асташенко****ANATOMICAL VARIANTS OF ROUND WINDOW IN TURMS VIBROPLASTIC AND COCHLEAR IMPLANTATION****S. B. Sugarova, H. M. Diab, S. V. Astashenko***ФГБУ «Санкт-Петербургский НИИ уха горла носа и речи Минздравсоцразвития РФ»
(Директор – засл. врач РФ, член-корр. РАМН, проф. Ю. К. Янов)*

С каждым годом количество кохлеарных имплантаций и установок имплантов среднего уха (Vibrant Soundbridge) неуклонно растет. Разрабатываются и совершенствуются хирургические техники для введения активного электрода и установки FMT-катушки в окно улитки. Статья посвящена измерению окна улитки (диаметр, площадь, размер костного навеса, subiculum) применительно к вибропластике и кохлеарной имплантации. Измерения проводились с помощью кронциркуля интраоперационно у 45 пациентов, а также на 21 препарате трупной височной кости. В большинстве случаев (62,5%) размер костного навеса над нишей окна улитки составил 0,24 мм, subiculum был обнаружен лишь в 35% случаев.

Ключевые слова: анатомия окна улитки, вибропластика, кохлеарная имплантация.

Библиография: 10 источников

Each year the number of cochlear implantations and installations of the middle ear implants (Vibrant Soundbridge) steadily increases. Surgical technics of active electrode insertion and installation of FMT to the round window are being developed and improved. This article describes the round window measurements (diameter, square, bony overhang size, subiculum) in terms of vibroplasty and cochlear implantation. The measurements were carried out with the help of calliper in 45 patients and in 21 cadaver temporal bones. In majority of cases (62,5%) the bony overhang size amounted to 0,24 mm. Subiculum was revealed in 35% cases.

Key words: round window anatomy, vibroplasty, cochlear implantation.

Bibliography: 10 sources.

С каждым годом количество кохлеарных имплантаций и установок имплантов среднего уха (Vibrant Soundbridge) неуклонно растет. Разрабатываются и совершенствуются хирургические техники для введения активного электрода и установки FMT-катушки в окно улитки. По данным современной литературы, введение электрода в круглое окно при кохлеарной имплантации значительно уменьшает риск травматизации внутреннего уха [5] и способствует сохранению слуха на высоких частотах [8]. V. Colletti et al. доказали в своих работах эффективность установки Vibrant Soundbridge (VSB) на окно улитки у пациентов с кондуктивной и смешанной тугоухостью [1, 2]. Важную роль при установке VSB на круглое окно имеет его анатомическое строение. Послеоперационные результаты и уровень слуха зависят от качества соприкосновения катушки импланта с мембраной окна улитки. Зачастую окно улитки не обозримо или обозримо лишь его часть. При этом необходимо убрать костные навесы бором. Они, как правило, занимают переднее или задневерхнее положения [12].

Во время вышеуказанных операций высока вероятность повреждения анатомических структур и развития послеоперационных осложнений (парез мимической мускулатуры лица, вестибулопатия, снижение остаточного слуха). Поэтому для минимизации хирургической травмы необходимо ориентироваться в размерах окна улитки [5, 7, 10], в частности, на сколько широко можно снимать костные навесы над нишей, subiculum, необходимо изучить детальную анатомию самого окна улитки и анатомические взаимоотношения важнейших структур среднего и внутреннего уха применительно к кохлеарной имплантации [3] и имплантации среднего уха (вибропластике).

Изучая анатомию этой области, многие авторы использовали гистологические срезы височных костей [4–6, 9, 11].

Гистологические срезы дают детальное анатомическое знание, но при этом анатомические структуры можно оценить только в двухмерном пространстве, а при оперативном вмешательстве необходимо понимать пространственные отношения между анатомическими структурами. Более того, измерения напрямую зависят от того, под каким углом произведен гистологический срез височной кости.

Данная статья посвящена изучению анатомических вариаций круглого окна, в частности измерению его костного навеса, диаметра, площади, а также subiculum применительно к кохлеарной имплантации и вибропластике.

Цель исследования. Повышение эффективности вибропластики и кохлеарной имплантации за счет изучения анатомии окна улитки (диаметра, площади, костных навесов) на височных костях и интраоперационно и разработки щадящих хирургических способов для установки электрода кохлеарного импланта и FMT-катушки импланта среднего уха в окно улитки.

Материалы, пациенты и методы. Мы исследовали анатомию окна улитки на 21 препарате трупной височной кости и у 45 пациентов во время проведения оперативных вмешательств (кохлеарная имплантация или вибропластика).

Все височные кости находились в 70%-ном формальдегиде. Были произведены срезы на уровне окон таким образом, чтобы обеспечить доступ к мысу, окнам и каналу лицевого нерва. Все слуховые косточки, кроме стремечка, были удалены. Затем проводились измерения с помощью кронциркуля. Диапазон измерений 10 мм. Цена деления шкалы 0,005 мм. Максимально допустимые погрешности 0,015 мм.

С помощью кронциркуля измеряли окно улитки (рис. 1) (диаметр, площадь), навес над окном, subiculum перед окном, а также степень выраженности данных отростков.

Для измерения глубины ниши окна улитки мы использовали микроинструмент, диаметр которого постепенно уменьшался к кончику (рис. 2). Длина инструмента составила 14 см, а диаметр кончика – 0,5 мм.

В данную работу вошли измерения, проведенные у 45 пациентов, которые были прооперированы в НИИ уха, горла, носа и речи с 2008 по 2011 г. Из них 27 мужчин и 18 женщин. Возраст пациентов составил от 25 до 61 года (средний возраст – 32,3 года). 29 пациентам с диагнозом



Рис. 1. 1 – окно улитки; 2 – окно преддверия.

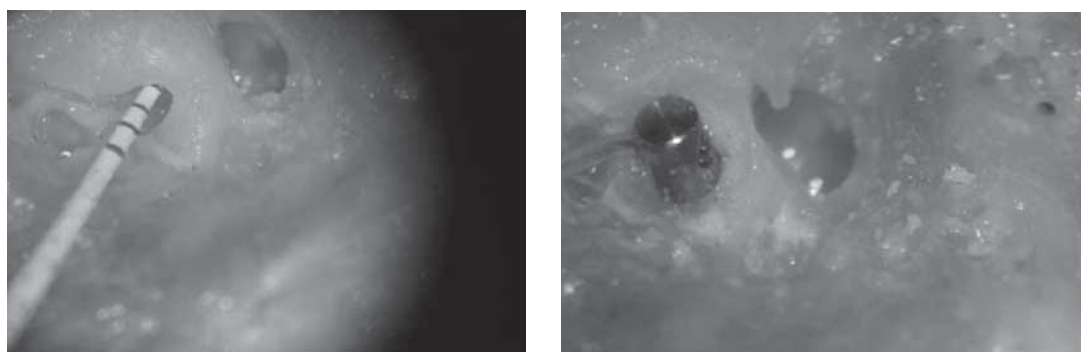


Рис. 2. Измерение глубины ниши окна улитки и установка FMT-катушки в окно улитки.

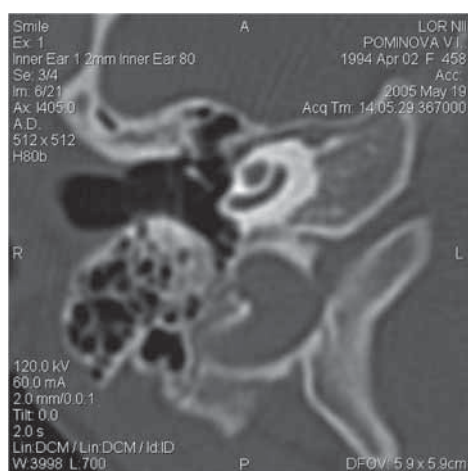


Рис. 3. КТ височных костей пациента с сенсоневральной тугоухостью IV степени, кандидата на кохлеарную имплантацию.

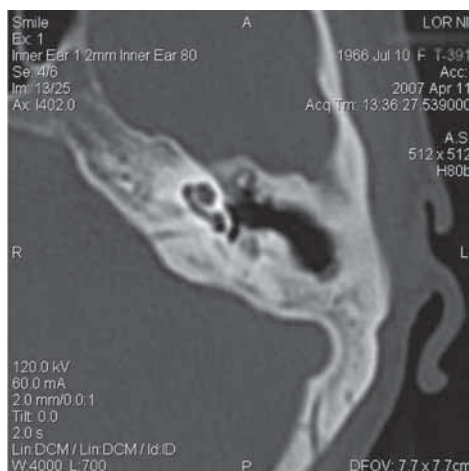


Рис. 4. КТ височных костей пациента с хроническим средним отитом, состояние после радикальной операции.

Таблица 1

Усредненные аудиологические показатели до операции, дБ

Усредненный показатель	Пациенты, которым произведена кохлеарная имплантация с введением активного электрода в круглое окно, N = 29	Пациенты, которым была произведена вибропластика с установкой FMT-катушки на мембрану круглого окна, N = 16
Костная проводимость	84,78	32,37
Воздушная проводимость	105,56	68,58
Костно-воздушный интервал	9,55	39,75

двусторонняя сенсоневральная тугоухость IV степени была произведена кохлеарная имплантация и 16 пациентам с диагнозом двусторонний хронический средний отит со смешанной или кондуктивной тугоухостью, состояние после saniрующих (радикальных) операций более 25 лет назад, была произведена вибропластика. Всем пациентам до операции проводились традиционное оториноларингологическое обследование (отомикроскопия, тональная пороговая аудиометрия, речевая аудиометрия в свободном звуковом поле) и компьютерная томография височных костей (рис. 3, 4). Усредненные аудиологические показатели высчитывались по четырём частотам: 500, 1000, 2000 и 4000 Гц согласно рекомендациям ВОЗ (табл. 1).

Всем 45 пациентам операция проводилась под эндотрахеальным наркозом. Кохлеарная имплантация проводилась по следующей методике: S-образный разрез, сформировывают и от-

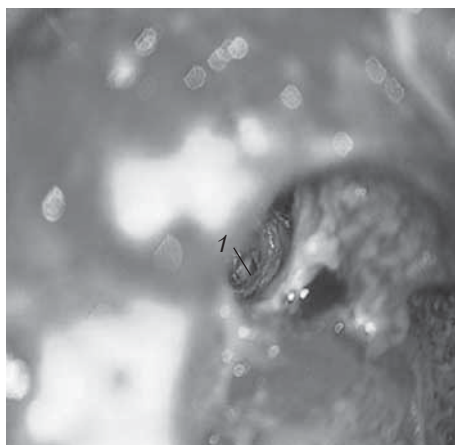


Рис. 5. 1 – окно улитки.



Рис. 6. Установка FMT-катушки на круглое окно.



слаивают кожные и мышечно-надкостничные лоскуты. Борами больших диаметров выполняют мастоидотомию, через заднюю тимпанотомию вскрывают барабанную полость, после чего получают адекватную визуализацию ниши окна улитки (рис. 5). Далее измеряют навес, subiculum. Борами удаляют навес над окном улитки, измеряют диаметр, глубину ниши.

После фиксации импланта активный электрод полностью вводят в улитку через предварительно вскрытую в передних отделах вторичную барабанную перепонку (мембрану окна улитки).

При вибропластике формируют кожный и мышечно-надкостничные лоскуты, открывают трепанационную полость. Разрез эпидермальной выстилки проводят на уровне горизонтального полукружного канала, далее отслаивают эпидермальную выстилку от шпоры, канала лицевого нерва, окон лабиринта. Подножная пластинка стремени была подвижна у всех пациентов. Симптом передачи на окно улитки (+).

Измерения также проводились интраоперационно: вначале костный навес над нишей окна улитки, subiculum, затем последние снимали бором и измеряли диаметр и площадь самого окна. Степень снятия кости над мембраной окна улитки определяли при помощи пробника, который соответствовал по размерам FMT-катушке. Алмазным бором 1,0–1,3 мм на низких оборотах расширялись окно улитки, начиная с передних отделов. Затем укладывали фасцию височной мышцы 2 мм в диаметре и 0,1–0,2 мм толщиной на мембрану окна улитки. На нее устанавливали FMT-катушку (крепление для длинной ножки наковальни подворачивали или срезали микроножницами), затем катушку импланта фиксировали аутохрящевыми полосками (рис. 6).

Борами подготавливали ложе, устанавливали и фиксировали в ложе имплант. Мы фиксировали имплант нерассасывающимися нитками во избежание миграции его в послеоперационном периоде. Соединительный кабель проводили по нижнемедиальной поверхности шпоры через подготовленную бором бороздку. Имплант и соединительный кабель фиксировали костной стружкой. Заушная рана ушивали послойно. Накладывали асептическую давящую повязку.

Всем пациентам перед подключением проводилась тональная аудиометрия для исключения влияния оперативного вмешательства на внутреннее ухо, речевая аудиометрия в свободном звуковом поле. Ни в одном из описанных случаев снижения остаточного слуха не произошло.

Результаты. В результате исследования получены следующие измерения костных навесов над окном улитки и параметров ниши окна улитки на височных костях (табл. 2). Размеры костных навесов составили $0,25 \pm 0,08$ мм, subiculum визуализировался только в восьми препаратах и составил $0,28 \pm 0,1$ мм, диаметр окна улитки – $1,44 \text{ мм} \pm 0,2$ мм, площадь окна улитки – $1,36 \pm 0,3$ мм.

Таблица 2

Измерение костных навесов, subiculum, диаметра, площади, глубины окна улитки на височных костях
($\bar{x}$ – среднее значение)

Костные навесы над нишей окна улитки	Subiculum (визуализировался только в восьми препаратах)	Диаметр окна улитки	Площадь окна улитки $S = \pi ab$, где a – большая полуось; b – малая полуось
0,1–0,38 мм ($\bar{x} = 0,25$ мм)	0,1–0,35 мм ($\bar{x} = 0,28$ мм)	1,06–1,62 мм ($\bar{x} = 1,44$ мм)	0,92–1,66 мм ² ($\bar{x} = 1,36$ мм ²)

Таблица 3

Измерение костных навесов, subiculum, диаметра, площади окна улитки интраоперационно
($\bar{x}$ – среднее значение)

Костные навесы над нишей окна улитки	Subiculum (визуализировался только у 9 пациентов)	Диаметр окна улитки	Площадь окна улитки $S = \pi ab$, где a – большая полуось; b – малая полуось
0,2–0,35 мм ($\bar{x} = 0,24$ мм)	0,1–0,35 мм ($\bar{x} = 0,28$ мм)	1,06–1,62 мм ($\bar{x} = 1,44$ мм)	0,92–1,66 мм ² ($\bar{x} = 1,36$ мм ²)



Интраоперационные показатели статистически не отличались от измерений на височных костях ($p < 0,05$) (табл. 3) и составили для размеров костных навесов $0,24 \pm 0,07$ мм, subiculum визуализировался только у 9 пациентов и составил $0,28 \pm 0,05$ мм, диаметр окна улитки $-1,44 \pm 0,1$ мм, площадь окна улитки $-1,36 \pm 0,06$ мм.

Выводы

В большинстве случаев (62,5%) размер костного навеса над нишей окна улитки составил 0.24 мм, subiculum был обнаружен лишь в 35% случаев.

Полученные данные с помощью микротопографии окна улитки (в частности, размеры костных навесов над нишей, subiculum, диаметров и площади) позволяют улучшить безопасную установку FMT-катушки на мембрану окна улитки, сохраняя целостность последней, а также введение активного электрода кохлеарного импланта через круглое окно, минимизируя травму клеток спирального органа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Имплантируемые слуховые аппараты Vibrant Soundbridge первый опыт применения в России / Ю. К. Янов [и др.] // Рос. оторинолар. – 2009 (Прилож. № 2). – С. 85–89.
2. Метод применения имплантируемых слуховых аппаратов Vibrant Soundbridge: метод. рек. / Ю. К. Янов [и др.]. – СПб., 2009. – 14 с.
3. Anatomy of the Round Window and Hook Region of the Cochlea With Implications for Cochlear Implantation and Other Endocochlear Surgical Procedures / M. M. Peter [et al.] // Otol. Neurotol. – 2007. – Vol. 28 (5). – P. 641–648.
4. Clifford A. R., Gibson W. P. Anatomy of the round window with respect to cochlear implant surgery // Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. – 1987. – N 96. – P. 17–19.
5. Cochlear implantation via the round window membrane minimizes trauma to cochlear structures: a histologically controlled insertion study / O. Adunka [et al.] // Acta Otolaryngol. – 2004. – Vol. 106. – P. 7–12.
6. Cochleostomy site: implications for electrode placement and hearing preservation / R. J. Briggs [et al.] // Acta Otolaryngol. – 2005. – Vol. 125. – P. 870–876.
7. Eshraghi A. A., Yang N. W., Balkany T. J. Comparative study of cochlear damage with three perimodiolar electrode designs // Laryngoscope. – 2003. – N 113. – P. 415–419.
8. Experience in two cochlear implant centers switching from cochleostomy to pure round window insertion / L. Parnes [et al.]. Abstracts of 11th International Conference on Cochlear Implants and other Implantable Auditory Technologies. – Stockholm. – Sweden: 2010, June 30 – July 3. – P. 144.
9. Franz B. K., Clark G. M., Bloom D. Surgical anatomy of the round window with special reference to cochlear implantation // Laryngol. Otol. – 1987. – N 101. – P. 97–102.
10. Kiefer J., Gstöttner W., Baumgartner W. Conservation of low-frequency hearing in cochlear implantation // Acta Otolaryngol. – 2004. – N 124. – P. 272–280.
11. Stidham K. R., Roberson J. B., Jr. Cochlear hook anatomy: evaluation of the spatial relationship of the basal cochlear duct to middle ear landmarks // Acta Otolaryngol. – 1999. – N 119. – P. 773–777.
12. The floating mass transducer at the round window: Direct transmission or bone conduction? / A. Arnold [et al.] // Middle-Ear Science and Technology. – 2010. – Vol. 263, N 2. – P. 120–127.

Сугарова Серафима Борисовна – очный аспирант отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения СПб НИИ уха, горла, носа и речи. 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8-812-316-25-01, e-mail: sima409@mail.ru; **Диаб** Хассан Мохамед Али – ст. н. с. отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения СПб НИИ ЛОР. 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8-812-316-25-01, e-mail: Nasandiab@mail.ru; **Астащенко** Светлана Витальевна – зав. хирург. отд. взрослых СПб НИИ ЛОР. 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8-812-316-25-01, e-mail: doctoe@yandex.ru