



УДК 616. 28 – 008. 14 – 089

ВЫБОР ТИПА ЭЛЕКТРОДНОЙ РЕШЕТКИ И ПУТИ ЕЕ ВВЕДЕНИЯ ПРИ КОХЛЕАРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ**И. Т. Мухамедов****THE CHOICE OF THE ELECTRODE ARRAY AND THE APPROACHES OF THEIR INSERTIONS AT COCHLEAR IMPLANTATION****I. T. Muchamedov***ФГУ «НКЦ оториноларингологии ФМБА», г. Москва
(Директор – проф. Н. А. Дайхес)*

В данной статье рассмотрены вопросы выбора типа электродной решетки в зависимости от анатомических особенностей строения улитки. Автором предложены пути введения электродной решетки у пациентов, имеющих оссификацию просвета улитки.

Ключевые слова: улитка, электродная решетка, кохлеарная имплантация

Библиография – 24 источника.

In this article the questions of choice of the electrode array in depend of ear anatomical peculiarities are discussed. The author offers the approaches of insertion of the electrode array in patients with ossification of the cochlear lumen.

Key words: cochlear, electrode array, cochlear implantation.

Bibliography: 24 sources.

Перспективным направлением реабилитации слуха у лиц, страдающих глубоким сенсоневральным поражением, является кохлеарная имплантация. Этот метод подразумевает восстановление слуховой афферентации путем непосредственной электростимуляции волокон слухового нерва, с помощью вживленных во внутреннее ухо электродных систем [1, 2, 16].

Развитие кохлеарной имплантации шло по пути совершенствования конструкции имплантов и расширения контингента больных, подлежащих кохлеарной имплантации [14].

В настоящее время кохлеарная имплантация выполняется не только у пациентов с врожденной глухотой, но и приобретенной, развившейся вследствие поражения кохлеарного аппарата менингококковой инфекцией, воздействия ототоксических препаратов, при кохлеарной форме отосклероза, болезни Меньера [3–7, 9, 13].

При кохлеарной форме отосклероза с выраженной сенсоневральной тугоухостью, когда стапедопластика и применение слуховых аппаратов не эффективны, кохлеарная имплантация является единственным равнозначным методом реабилитации слуха [5, 7]. Кохлеарная имплантация может также выполняться и в случаях потери слуха по сенсоневральному типу, как осложнение стапедопластики [9].

По мнению некоторых авторов [4] у пациентов с болезнью Меньера при глубокой сенсоневральной тугоухости кохлеарная имплантация возможна, как до хирургического лечения вестибулярных расстройств, так и после такового (дренирования эндолимфатического мешка, селективной нейроэктомии, лабиринтэктомии).

Особое значение в литературе придают патологическим изменениям улитки у больных после перенесенной менингококковой инфекции. Морфологические изменения во внутреннем ухе у данной категории пациентов по данным компьютерной томографии варьируют от частичной оссификации полукружных каналов до полной облитерации улитки [18].

Оссификация улитки создает технические трудности при установке электродной решетки в тимпанальную лестницу улитки. В связи с этим были сконструированы кохлеарные импланты с двойной электродной решеткой. Преимуществом таких имплантов явилось то, что они позволяют устанавливать максимальное количества электродов в улитке. В результате пациенты лучше воспринимают речь [19, 21–23].



Аномалии развития лабиринта (расширенный водопровод преддверья, гипоплазия улитки, аномалия Мондини – неполное разделение среднего и апикального завитка улитки) у детей с врожденной глухотой не являются абсолютными противопоказаниями для выполнения кохлеарной имплантации, особенность анатомии обязательно учитывают при проведении оперативного вмешательства [8,11,12,20]. Нередко аномалии развития улитки сочетаются с аномальным расположением лицевого нерва. При таком анатомическом варианте классический хирургический подход не всегда себя оправдывает и его приходится модифицировать [24]. Атипичное расположение лицевого нерва требует постоянного интраоперационного мониторинга нерва, чтобы избежать его повреждения [10].

Возможность проведения кохлеарной имплантации у каждого ребенка оценивают индивидуально. Наличие аномальной улитки, за исключением суженного внутреннего слухового прохода, не играет большой роли в оценке кандидатуры [15, 20]. Детям с узким внутренним слуховым проходом необходимо дополнительное исследование для выявления наличия слухового нерва. У детей с аномальной анатомией улитки затруднена настройка оптимальных уровней стимуляции и имеются трудности при хирургическом вмешательстве. Аномалии развития улитки не исключают успешной имплантации и получения хорошего результата [17, 20].

С усовершенствованием кохлеарных имплантов изменяется и методика оперативного вмешательства – не только хирургические доступы к внутреннему уху, но и техника введения электрода в улитку. Введение электродов в улитку является новым видом хирургического вмешательства и является логическим продолжением тимпано- и стапедопластики [1].

Учитывая наш опыт более 300 наблюдений при нормальной анатомии лабиринта применение кохлеарных имплантов со спиральной формой электродной решетки более целесообразно. Наличие формы памяти у такой электродной решетки позволяет плотно контактировать с модиолусом и дает возможность максимально приблизиться электродам к нервным волокнам слухового нерва.

Аномалии развития улитки вносят определенные коррективы в действия хирурга. Это не связано не только с возможными осложнениями во время операции (повышенное истечение перилимфы, вероятность попадания электродной решетки в преддверье лабиринта), но и трудностью оптимальной установки электродной решетки. При аномалии улитки типа Мондини установка кохлеарного импланта со спиральной формой электродной решетки приводит к тому, что она при наличии единой полости может скрутиться вокруг собственной оси и не в полном объеме контактировать с нервными волокнами слухового нерва. Это в дальнейшем негативно скажется на процессе обучения пациента. В связи с этим при аномалии типа Мондини мы устанавливаем кохлеарные импланты только с прямой электродной решеткой.

Одной из проблем, с которой встречается хирург при выполнении операции по установке кохлеарного импланта у пациентов, перенесших в анамнезе менингококковую инфекцию, является оссификация улитки. У таких больных кохлеарную имплантацию выполняют не позднее 6–8 недель после заболевания. Позднее начинаются патологические изменения во внутреннем ухе, приводящие к костной облитерации улитки. Эти изменения обычно начинаются с горизонтального полукружного канала, а в дальнейшем распространяются на все отделы внутреннего уха. По данным компьютерной томографии изменения у данной категории пациентов могут варьировать от частичной оссификации полукружных каналов до полной костной облитерации улитки. Поскольку рентгенологическая и морфологическая картина улитки и полукружных каналов у больных с недавно перенесенной менингококковой инфекцией меняется достаточно быстро и сведения ранее проведенной компьютерной томографии улитки часто не совпадают с операционными находками, поэтому компьютерное исследование височной кости необходимо проводить непосредственно перед операцией (не более двух недель).

В случаях, с частичной облитерацией улитки, для увеличения числа внутрикохлеарных электродов используют кохлеарные импланты с двойной электродной решеткой. Модель импланта позволяет внедрить максимальное количество внутрикохлеарных электродов.

При использовании такого импланта формируют две кохлеостомы, нижнюю на уровне базального завитка улитки и верхнюю на уровне среднего завитка. Ориентиром нижней кохлео-



стомы служит ниша круглого окна и головка стремени. Учитывая необходимость введения электродной решетки в тимпанальную лестницу, кохлеостому накладывают кпереди и книзу от круглого окна. Для введения второй электродной решетки формируют верхнюю кохлеостому, ориентиром для наложения которой является *proc. cochleariformis*.

В последнее время уделяют большое внимание атравматическому введению электродной решетки в улитку, в том числе при остаточном слухе. При формировании кохлеостомы максимальному шумовому воздействию подвергаются волосковые клетки в момент прохождения последнего слоя кости, покрывающую улитку. Для исключения повреждающего шумового фактора, с целью минимизации травмы внутреннего уха, сторонники «неагрессивной» хирургии, для введения электрода используют в качестве кохлеостомы круглое окно. Положительным моментом использования круглого окна является и возможность установить электродную решетку непосредственно в тимпанальную лестницу.

Круглое окно улитки используют и в случаях с частичной облитерацией просвета улитки, как подход к участку оссификации, особенно если она затронула основной завиток в проксимальной части. В этом случае формирование кохлеостомы в типичном месте и попадание в тимпанальную лестницу представляет определенную трудность, здесь высока вероятность проникновения в лестницу преддверья. Для исключения такой ошибки использование круглого окна для удаления участка облитерации улитки и введения электродной решетки в тимпанальную лестницу является наиболее верным решением.

У пациентов с частичной облитерацией улитки выбор типа импланта, а точнее типа электродной решетки зависит от протяженности облитерированного участка, а также от локализации облитерации того или иного завитка улитки. Для распознавания протяженности облитерации улитки и выявления локализации преимущественного ее поражения еще до операции используют компьютерную томографию. Результаты проведенного томографического исследования дают возможность выбрать и модель импланта. В случаях частичной облитерации основного завитка в начальных отделах мы применяем кохлеарные импланты с прямой электродной решеткой, хотя возможно применение и электродной решетки со спиральной формой памяти. Такая электродная решетка позволяет плотно обхватить модиолус. Незначительные по протяженности облитерации в начальной части основного завитка обычно удается полностью удалить и успешно установить электродную решетку. В случае неудачной первой попытки внедрения в улитку электродной решетки со спиральной формой, повторно ее провести практически невозможно. Это связано с тем, что после удаления стилета электродная решетка сворачивается и ее невозможно выпрямить. Для облегчения этой ситуации у некоторых моделей кохлеарных имплантов предусмотрен силиконовый футляр, предназначенный для ее выпрямления и повторного введения в улитку. Однако производители таких силиконовых футляров во избежание возможности поломки электродной решетки тоже не рекомендуют более одного раза его использовать. Поэтому в случаях с частичной облитерацией улитки мы используем кохлеарные импланты с прямой электродной решеткой, которые можно повторно вводить в просвет улитки без ее повреждения.

Таким образом, при оссификации только основного завитка улитки в ее начальной части, когда возможно удаление участка облитерации через круглое окно или кохлеостому в основном завитке, целесообразнее применение кохлеарного импланта с прямой электродной решеткой.

В случаях облитерации улитки на уровне основного и среднего завитка, когда возможность введения электродной решетки проблематична, целесообразнее применение кохлеарных имплантов, имеющих двойную электродную решетку.

Модель импланта позволяет внедрить максимальное количество внутрикохлеарных электродов.

Выбор модели кохлеарного импланта во многом зависит от анатомических особенностей строения улитки и от патологических изменений в нем, выявленных при компьютерном исследовании. Соблюдение данного правила является залогом эффективного хирургического вмешательства, позволяющим успешной реабилитации больных с глубокой потерей слуха и в последующем социальной их адаптации в обществе.



ЛИТЕРАТУРА

1. Богомилский М. Р. Коклеарная имплантация / М. Р. Богомилский, А. Н. Ремизов. – М.: Медицина, 1986. – 175 с.
2. Овчинников Ю. М. Опыт операции кохлеарной имплантации с имплантом Combi 40+ фирмы «MED-EL» / Ю. М. Овчинников, А. А. Бородин // Вестн. оторинолар. – 2001. – №1. – С. 33–36.
3. Chemical labyrinthectomy and cochlear implantation for Meniere's disease-an effective treatment or a last resort / M. Morgan, L. Flood, M. Hawthorne et al. // J Laryngol Otol. – 1999. – Vol. 113, N 7. – P. 666–669.
4. Cochlear implantation in patients with bilateral Мейниере's syndrome / L. R. Lustig, J. Yeagle, J. K. Niparko et al. // Otol Neurotol. – 2003. – Vol. 24, N 3. – P. 397–403.
5. Cochlear implantation in cochlear otosclerosis / A. H. Marshall, N. Fanning, S. Symons et al. // Laryngoscope. – 2005. – Vol. 115, N 10. – P. 1728–1733.
6. Cochlear implantation and far-advanced otosclerosis / I. Mosnier, D. Bouccara, E. Ambert-Dahan et al. // Adv Otorhinolaryngol. – 2007. – N 65. – P. 323–327.
7. Cochlear implantation in otosclerotic deafness / R. Ramsden, L. Rotteveel, D. Proops et al. // Adv Otorhinolaryngol. – 2007. – N 65. – P. 328–334.
8. Congenital malformation of the inner ear and pediatric cochlear implantation / E. A. Mylanus, L. J. Rotteveel, R. L. Leeuw et al. // Otol Neurotol. – 2004. – Vol. 25, N 3. – P. 308–317.
9. Far advanced otosclerosis: stapes surgery or cochlear implantation. / S. Berrettini, S. Burdo, F. Forli et al. // J Otolaryngol. – 2004. – Vol. 33, N 3. – P. 165–171.
10. Graham J. M. Congenital malformations of the ear and cochlear implantation in children: review and temporal bone report of common cavity / J. M. Graham, P. D. Phelps, L. Michaels // J Laryngol Otol Suppl. – 2000. – N 25. – P. 1–14.
11. Implantation of the malformed cochlea / D. J. Eisenman, C. Ashbaugh, T. A. Zwolan et al. // Otol Neurotol. – 2001. – Vol. 22, N 6. – P. 834–841.
12. Jackler R. K. Sound detection with the cochlear implant in five ears of four children with congenital malformations of the cochlea / R. K. Jackler, W. M. Luxford, W. F. House // Laryngoscope. – 1987. – Vol. 97, N 3, pt 2, Suppl 40. – P. 15–17.
13. Jaekel K. Results with the Contour cochlear implant in patients with cochlear otosclerosis / K. Jaekel, A. Aschendorff, T. Klenzner // Laryngorhinootologie. – 2004. – Vol. 83, N 7. – P. 457–460.
14. Laszig R. Current developments in cochlear implantation / R. Laszig, A. Aschendorff, J. Schipper // HNO. – 2004. – Vol. 52, N 4. – P. 357–362.
15. Lenarz T. Cochlear implants: selection criteria and shifting borders / T. Lenarz // Acta Otorhinolaryngol Belg. – 1998. – Vol. 52, N 3. – P. 183–199.
16. Moller A. R. History of cochlear implants and auditory brainstem implants / A. R. Moller // Adv Otorhinolaryngol. – 2006. – Vol. 64. – P. 1–10.
17. Molter D. W. Cochlear implantation in the congenitally malformed ear / D. W. Molter, B. R. Pate, J. T. McElveen // Otolaryngol Head Neck Surg. – 1993. – Vol. 108, N 2. – P. 174–177.
18. Muren C. Postmeningitic labyrinthine ossification primarily affecting the semicircular canals / C. Muren, G. Bredberg // Eur Radiol. – 1997. – Vol. 7, N 2. – P. 208–213.
19. Nucleus double electrode array: a new approach for ossified cochleae / T. Lenarz, R. D. Battmer, A. Lesinski et al. // Am J Otol. – 1997. – Vol. 18, N 6. – P. 39–41.
20. Papsin B. C. Cochlear implantation in children with anomalous cochleovestibular anatomy / B. S. Papsin // Laryngoscope. – 2005. – Vol. 115, N 1, pt 2, Suppl 106. – P. 1–26.
21. The Nucleus Double Array Cochlear Implant: a new concept in obliterated cochlea / T. Lenarz, A. Lesinski-Schiedat, B. P. Weber et al. // Laryngorhinootologie. – 1999. – Vol. 78, N 8. – P. 421–428.
22. The nucleus double array cochlear implant: a new concept for the obliterated cochlea / T. Lenarz, A. Lesinski-Schiedat, B. P. Weber et al. // Otol Neurotol. – 2001. – Vol. 22, N 1. – P. 24–32.
23. The results in patients implanted with the nucleus double array cochlear implant: pitch discrimination and auditory performance / T. Lenarz, A. Buchner, C. Tasche et al. // Ear Hear. – 2002. – Vol. 23, N 1, Suppl. – P. 90–101.
24. The suprameatal approach: an alternative surgical approach to cochlear implantation / J. Kronenberg, W. Baumgartner, L. Migirov et al // Otol Neurotol. – 2004. – Vol. 25, N 1. 41–45.