

## ОСОБЕННОСТИ КОХЛЕАРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ

Староха А.В.<sup>1,2</sup>, Балакина А.В.<sup>1,2</sup>, Литвак М.М.<sup>1,2</sup>, Книпенберг А.Э.<sup>2</sup>, Щербик Н.В.<sup>1,2</sup>, Дружинин А.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

<sup>2</sup> Томский филиал ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России», г. Томск

### РЕЗЮМЕ

Представлен опыт применения кохлеарной имплантации (КИ) у лиц пожилого возраста, страдающих тугоухостью высокой степени и глухотой. Общеизвестным методом реабилитации тугоухости высокой степени и глухоты у взрослых и детей является кохлеарная имплантация. КИ оказывает воздействие не только на способность слышать, понимать и воспроизводить речь, но и затрагивает социальные аспекты жизни людей, такие как самооценка, эмоциональное и социальное функционирование. Большинство людей сталкиваются с проблемой снижения слуха в пожилом возрасте, в связи с чем весьма актуальным является изучение целесообразности проведения КИ у данной категории лиц.

Под наблюдением находились 5 пациентов, которым была выполнена КИ по традиционной методике с трансмастоидальным доступом к улитке и введением электродов через кохлеостому. Оценка эффективности и наблюдение за пациентами после кохлеарной имплантации проводились в течение 3 мес от начала слухоречевой реабилитации.

С целью определения эффективности настройки речевого процессора кохлеарного импланта (РПКИ) всем пациентам в период непосредственно после включения РПКИ и спустя 3 мес с момента процедуры его активации проводилась тональная пороговая аудиометрия в свободном звуковом поле. Кроме того, с целью оценки качества жизни представителям указанной группы предлагалось анкетирование с использованием русскоязычного варианта опросника SF-36, состоящего из 36 вопросов, сгруппированных в восемь шкал: физическое функционирование, ролевое физическое функционирование, ролевое эмоциональное функционирование, шкала жизнеспособности, эмоциональное состояние, социальное функционирование, шкала боли и состояние общего здоровья.

Полученные результаты свидетельствуют об улучшении показателей качества жизни и повышении эффективности слухоречевой реабилитации после КИ у пожилых пациентов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кохлеарная имплантация, постарение населения, речевого процессора, тональная пороговая аудиометрия в свободном звуковом поле, качество жизни.

### Введение

Снижение или полная утрата слуха являются актуальной медицинской и социальной проблемой современного общества. Нарушением слуха страдают 14% россиян в возрасте 45–64 лет и у 35% – в возрасте старше 75 лет. За последнее десятилетие количество лиц с нарушением слуховой функции возросло с 6 до 8%. В настоящее время нарушение слуха становится актуальным для всех возрастных групп. Согласно ста-

тистике Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [1], почти 360 млн человек в мире имеют сниженный слух, 210 млн сталкиваются с этой проблемой в зрелом возрасте. По прогнозам ВОЗ, к 2020 г. ожидается увеличение численности населения с социально значимыми дефектами слуха более чем на 30% [2]. Данный прогноз указывает на отсутствие в перспективе снижения числа инвалидов по слуху в абсолютном и долевым выражении как в России, так и в других странах, свидетельствуя о масштабе медицинской проблемы и ее социальной значимости [3].

На современном этапе развития медицины кохлеарная имплантация (КИ) является наиболее эффективным

✉ Балакина Анна Викторовна, тел.: 8-952-888-7685, 8-913-100-5469; e-mail: abc2021@yandex.ru

методом реабилитации больных, страдающих тугоухостью высокой степени и глухотой. Эффективность КИ как у взрослых, так и у детей подтверждена многочисленными исследованиями [4–6]. С 2003 г. в России операции КИ проводятся в рамках федеральных программ «Дети России» и «Социальная поддержка инвалидов». По мнению ведущих российских специалистов, потребность в КИ составляет не менее 1 тыс. операций в год [4].

Несмотря на то что в Российской Федерации кохлеарная имплантация остается приоритетным способом реабилитации детей и подростков, не стоит забывать о ее эффективности также у пациентов старшего, пожилого и старческого возраста. Одна из важнейших демографических особенностей XX–XXI вв. состоит в прогрессировании старения населения многих стран мира, в том числе России, т.е. увеличении как относительной, так и абсолютной численности людей старшей возрастной группы [7]. Постарение населения оказывает влияние на экономическую политику, структуру и функции семьи, ставит важные задачи перед здравоохранением [8].

Процесс старения имеет свои детерминанты [9]. Затрагивая индивидуумов, семьи и население в целом, он оказывает влияние практически на все стороны жизни общества, включая вопросы, связанные с организацией здравоохранения, социальным обеспечением, функционированием рынка труда, образованием, политикой, этикой, международными отношениями. Старение населения ставит определенные проблемы перед здравоохранением хотя бы потому, что потребность в медицинском обслуживании по мере старения, естественно, возрастает. Однако ряд исследований, проведенных в последние годы в развитых странах, свидетельствует о том, что у новых когорт, вступающих в пенсионный возраст, состояние здоровья в среднем лучше, чем было у их предшественников. Но, несмотря на это, требуются расширение сети медицинских геронтологических учреждений, качественная перестройка системы здравоохранения, привлечение дополнительных средств.

В свете изучения проблемы старения населения КИ у лиц пожилого возраста становится все более актуальной. Так, число людей пожилого возраста, являющихся кандидатами на кохлеарную имплантацию в США, достигло 150 тыс. человек, и данный показатель продолжает расти [5]. Что касается доли лиц пожилого и старческого возраста, нуждающихся в КИ, которые проживают на территории Российской Федерации, данный вопрос остается малоизученным.

Цель исследования – обосновать особенности кохлеарной имплантации на пред-, интра- и послеопе-

рационном этапе у лиц пожилого возраста, а также оценить эффективность слухоречевой реабилитации у пациентов указанной возрастной группы.

Задачи исследования:

- изучить пороги звуковосприятия в динамике у пожилых пациентов после кохлеарной имплантации;
- оценить влияние кохлеарной имплантации и последующей слухоречевой реабилитации на показатели качества жизни пациентов;
- адаптация и клиническая апробация метода оценки качества жизни с использованием общего опросника RAND 36 Short Form Item Health Survey (SF-36) у пожилых пациентов, страдающих двусторонней хронической сенсоневральной тугоухостью высокой степени и глухотой после односторонней кохлеарной имплантации.

## Материал и методы

В клинике Томского филиала ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России» в период с 2007 по 2013 г. под наблюдением находились 532 пациента, проимплантированных по традиционной методике слуховыми системами Cochlear Nucleus (Австралия), MedEl (Австрия), Advanced Bionics (США) и Neurelec (Франция) [6], около 1% (5 человек) из них прооперированы в возрасте старше 55 лет. В отделе аудиологии, сурдологии и слухоречевой реабилитации Томского филиала ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России» наблюдались 5 пациентов (4 женщины и 1 мужчина) с диагнозом «постлингвальная хроническая двусторонняя сенсоневральная тугоухость IV степени, пограничная с глухотой». Средний возраст пациентов на момент выполнения КИ составил 57 лет (две женщины прооперированы в возрасте 57 лет, третьей на момент операции исполнилось 60 лет, четвертой – 64 года, мужчине – 55 лет). Пациенты, отобранные на операцию, были моноурально слухопротезированы с использованием современных цифровых слуховых аппаратов. Длительность периода использования слухового аппарата составляла от 10 до 28 лет ( $Me = 15$ ).

Критериями исключения больных из группы исследования явились: сенсоневральная тугоухость I–III степени; возраст пациентов менее 55 лет; сопутствующая соматическая патология в стадии обострения либо декомпенсации; отсутствие согласия пациента на обследование и лечение.

Всем пациентам была выполнена КИ по традиционной методике с трансмастоидальным доступом к улитке и введением электродов через кохлеостому. Для выполнения операции были использованы три кохлеарных импланта фирмы Cochlear (Австралия),

моделей CI24RE(CA), CI24RE(ST) и два импланта Digisonic SP фирмы Neurelec (Франция). Активация речевого процессора кохлеарного импланта и первая настроечная сессия выполнялись через 1 мес после операции. Оценка эффективности и наблюдение за пациентами после КИ проводились в течение 3 мес от начала слухоречевой реабилитации.

С целью определения эффективности настройки РПКИ всем пациентам в период непосредственно после его включения и через 3 мес после процедуры его активации проводилась тональная пороговая аудиометрия в свободном звуковом поле [10] в соответствии с национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 8253-1-2012 [11]. Помимо этого, у пациентов, принявших участие в исследовании, проводилась оценка доли узнаваемых слов русской речи с использованием таблиц русской речи Гринберга–Зиндера в свободном звуковом поле в динамике. Кроме того, с целью определения качества жизни пациентам указанной группы предлагалось анкетирование с использованием русскоязычного варианта опросника SF-36 [12, 13]. Опросник также содержит раздел с краткой информацией о пациенте: фамилия, имя, отчество, дата рождения, возраст наступления глухоты, длительность использования РПКИ. При разъяснении правил заполнения опросника респондентам определяли цели опроса. Далее опросник однократно заполнялся респондентом самостоятельно. Исследование проводили в динамике: перед включением РПКИ и спустя 3 мес с момента процедуры его активации.

Статистическая обработка параметров выполнялась с использованием программы Statistica 6.0. Количественные данные представлены расчетом медианы  $Me$ , верхнего и нижнего квартилей  $Q_1$ – $Q_3$ . При сравнении количественных и качественных показателей использовались непараметрические методы статистического анализа. В связанных выборках использовали критерий Вилкоксона. В связи с небольшим объемом клинического материала (оценивались данные, полученные в результате изучения показателей у 5 пациентов) при проверке нулевой гипотезы критическим считали уровень статической значимости, соответствующий  $p \leq 0,1$ .

## Результаты

Слухоречевая реабилитация исследуемой категории больных осложнялась наличием у них сопутствующей соматической патологии, приобретенной в период до операции кохлеарной имплантации (табл. 1).

Была проанализирована эффективность настройки РПКИ у группы пациентов пожилого возраста в динамике посредством выполнения тональной пороговой аудиометрии в свободном звуковом поле. Непосредст-

венно после включения РПКИ пороги звуковосприятия пациентов находились на одном уровне на низких и средних тестируемых частотах: 46 (44–48) дБ нормального порога слуха (нПС), в то время как пороги звуковосприятия на высоких тестируемых частотах не верифицировались, вероятно, ввиду присутствия сенсорной дезадаптации в указанный период времени (рис. 1,а).

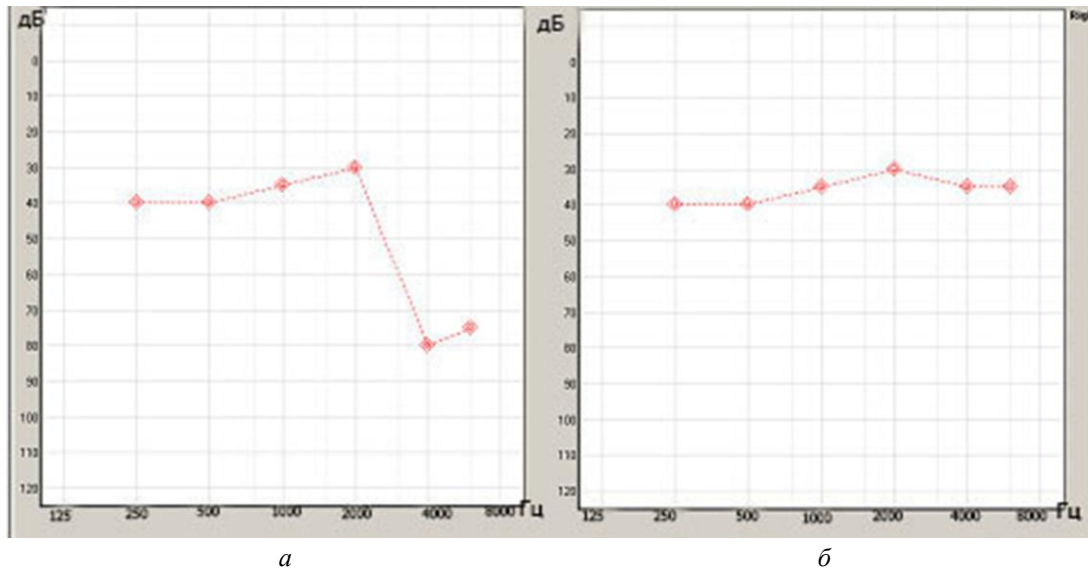
Таблица 1

Пациент, возраст	Сопутствующая соматическая патология
Пациентка 1, 64 года	Отдаленные последствия черепно-мозговой травмы (1982 г.) в виде посттравматического неврита слуховых нервов, глухота. Левосторонний гемипарез. Распространенный остеохондроз позвоночника, стадия неполной ремиссии. Дисциркуляторная энцефалопатия смешанного генеза
Пациентка 2, 57 лет	Хронический адгезивный средний отит справа, состояние после радикальной операции на полости среднего уха слева (апрель 2006 г.). Сосудистая энцефалопатия, корковая атрофия
Пациентка 3, 57 лет	Двусторонний отосклероз, кохлеарная форма. Цереброваскулярная болезнь, дисциркуляторная энцефалопатия I–II степени. Вестибулоатактический синдром
Пациентка 4, 60 лет	Двусторонний адгезивный средний отит, ремиссия. Цереброваскулярная болезнь, дисциркуляторная энцефалопатия I–II степени. Хроническое нарушение мозгового кровообращения преимущественно в вертебробазилярном бассейне. Вестибулоатактический синдром. Шейный остеохондроз, ремиссия
Пациент 5, 55 лет	Хронический правосторонний мезотимпанит, состояние после тимпаноластики справа (май 2011 г.). Хроническая ишемия головного мозга на фоне гипертонической болезни II степени и сахарного диабета 2-го типа с рассеянной микросимптоматикой, стадия субкомпенсации. Шейный остеохондроз, ремиссия

Однако через 3 мес после активации речевого процессора КИ пороги звуковосприятия пациентов указанной группы составили 35 (34–36) дБ нПС на всех тестируемых частотах (рис. 1,б, табл. 2).

При определении доли узнаваемых слов при помощи таблиц русской речи Гринберга–Зиндера интенсивность предъявления подаваемого стимула в свободном звуковом поле соответствовала 60 дБ. Установлено, что во время активации РПКИ процент узнаваемых слов в тестируемой группе приближался к 5. Однако через 3 мес после первого включения доля узнаваемых слов русской речи у пациентов исследуемой группы составила в среднем 60% (табл. 2).

С помощью анкеты SF-36 выявлена закономерность изменения качества жизни у пациентов пожилого возраста через 3 мес с момента активации РПКИ (табл. 2). Зафиксирован достаточно низкий уровень качества жизни (показатель ниже 50%-го рубежа) в расчете большинства шкал опросника как в период до включения речевого процессора, так и через 3 мес



Тональная пороговая аудиометрия в свободном звуковом поле при включенном речевом процессоре КИ больной хронической двусторонней сенсоневральной тугоухостью IV степени после односторонней КИ непосредственно после активации РП КИ (а) и через 3 мес (б)

Таблица 2

Сводные показатели порогов слуха на речевых частотах (дБ), процента узнаваемых слов при помощи таблиц русской речи Гринберга-Зиндера, а также значений шкал опросника SF-36 исследуемой группы пациентов в динамике (Me (Q1-Q3))

Параметр		До активации речевого процессора	Через 3 мес после активации речевого процессора	Z	p
Анкета	PF	76 (70–85)	83 (75–90)	0,5	0,62
	RP	50 (25–100)	50 (0–100)	0,0	1,0
	RE	33,33 (0–66,67)	60 (33,33–100)	<b>1,6</b>	<b>0,1*</b>
	VT	48 (20–80)	55 (40–70)	<b>1,68</b>	<b>0,07*</b>
	EW	53,6 (24–88)	54,4 (48–68)	0,0	1,0
	SF	50 (37,5–67,5)	70 (62,5–75)	<b>1,64</b>	<b>0,09*</b>
	BP	68,5 (45–100)	71,5 (67,5–75)	0,37	0,72
	GH	39 (25–55)	39 (30–40)	0,13	0,89
Пороги звуковосприятия, дБ		46 (44–48)	35 (34–36)	<b>2,02</b>	<b>0,04*</b>
Узнавание слов русской речи, %		5 (0–10)	60 (50–80)	<b>2,022</b>	<b>0,043*</b>

Примечание. PF (Physical Functioning) – физическое функционирование; RP (Role Functioning/Physical) – ролевое физическое функционирование; RE (Role Functioning/Emotional) – ролевое эмоциональное функционирование; VT (Vitality) – шкала жизнеспособности; EW (Emotional Well-being) – эмоциональное состояние; SF (Social Functioning) – шкала социального функционирования; BP (Bodily Pain) – шкала боли; GH (General Health) – общее состояние здоровья; \* –  $p \leq 0,1$ .

с момента процедуры его активации. Однако после 3 мес использования РПКИ отмечено улучшение показателей некоторых шкал опросника SF-36, в том числе шкалы ролевого эмоционального функционирования, жизнеспособности и шкалы социального функционирования (табл. 2).

### Обсуждение

В связи с возросшей потребностью в проведении кохлеарной имплантации пожилым людям с точки зрения оказания анестезиологического пособия и выполнения хирургического вмешательства возникают определенные сложности. Причинами постлингвальной глухоты у пожилых людей, как правило, являются черепно-мозговая травма (ЧМТ), ранее перенесенный менингит, отосклероз, хронический гнойный средний отит.

Анестезиологическое обеспечение операций кохлеарной имплантации у пациентов пожилого возраста сопряжено с рядом важных особенностей. При сборе анамнеза и оценке данных лабораторных исследований необходимо учитывать физиологические процессы старения организма, особенности функционирования органов и систем (сердечно-сосудистой, дыхательной и мочевыделительной), возможное наличие ряда сопутствующих соматических заболеваний. При проведении анестезии возникает необходимость создания условий максимального гемостаза операционной раны. Этого можно достигнуть при помощи искусственной гипотензии (медикаментозно либо путем углубления анестезии), также используются препараты для усиления системы гемостаза. При проведении искусственной гипотензии необходимо следить за тем,

чтобы ее уровень не стал критическим для каждого конкретного пациента и не привел к возникновению синдрома гипоперфузии тканей. Использование препаратов, усиливающих коагуляционные свойства крови, может потребовать принятия мер по профилактике тромбоэмболических осложнений в интра- и послеоперационном периоде.

У пациентов, перенесших ЧМТ и страдающих хроническим гнойным средним отитом, изменена анатомия среднего уха, что затрудняет хирургический доступ к барабанной лестнице улитки. Кроме того, у таких больных часто развивается оссификация улитки. Ранее наличие кохlearной оссификации и фиброза являлось противопоказанием к проведению кохlearной имплантации, однако современные методы визуализации улитки внутреннего уха, в частности компьютерная томография (КТ) височных костей, позволяют расширить показания для проведения КИ у таких больных, при этом исследование должно проводиться не ранее, чем за две недели до момента оперативного вмешательства. В противном случае выявленные в ходе операции изменения могут не совпадать с данными КТ. Таким образом, особенностями хирургического этапа КИ у пожилых людей является повышение риска развития осложнений операции и увеличение длительности вмешательства, что определяет тяжесть хирургической травмы и послеоперационного периода. На основании вышеизложенных данных был сделан вывод о том, что актуальность изучения особенностей хирургического этапа слухоречевой реабилитации у пожилых пациентов очевидна. Кроме того, эффективность слухоречевой реабилитации после КИ наглядно демонстрируется посредством тестов и анкет, позволяющих в том числе оценить качество жизни пациентов. В настоящем исследовании изучена возможность применения русскоязычного варианта опросника SF-36 при оценке качества жизни у пожилых пациентов после КИ. Методика тестирования проста, не требует специальной подготовки и позволяет комплексно оценить качество жизни респондентов в ходе динамического наблюдения.

## Выводы

1. Кохlearная имплантация у лиц пожилого и старческого возраста позволяет достичь статистически значимого снижения порогов звуковосприятия на речевых частотах и повышения разборчивости разговорной речи.

2. Кохlearная имплантация у лиц пожилого возраста позволяет повысить уровень качества жизни.

3. Применение адаптированного русскоязычного общего опросника качества жизни SF-36 рекомендуется у пожилых пациентов, страдающих двусторонней хронической сенсоневральной тугоухостью высокой степени и глухотой после односторонней кохlearной имплантации, что позволяет объективно оценить качество жизни респондентов.

## Литература

1. World Health Organisation. World Health Organisation Prevention of Blindness and Deafness (PBD) Program. Prevention of Deafness and Hearing Impairment. Grades for Hearing Impairment. URL: [http://www.who.int/pbd/deafness/hearing\\_impairment\\_grades/en/index.html](http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/index.html).
2. Загорянская М.Е., Румянцова М.Г. Значение систематического изучения эпидемиологии нарушений слуха для создания стандартов профилактики и лечения тугоухости и глухоты // Рос. оториноларингология. 2007. Приложение. С. 134–139.
3. Дайхес Н.А., Орлова О.С., Тарасова Г.Д. Правовые и социальные вопросы в реабилитации тугоухости и глухоты в детском возрасте // Рос. оториноларингология. 2003. № 3. С. 55–61.
4. Альтман Я.А., Таварткиладзе Г.А. Руководство по аудиологии. М.: ДМК-Пресс, 2003. 360 с.
5. Lin F.R., Chien W.W., Lingsheng Li, Clarrett D.M., Niparko J.K., Francis H.W. Cochlear implantation in older adults // Medicine. 2012. 91. P. 229–241.
6. Литвак М.М., Староха А.В., Мачалов А.С., Балакина А.В. Динамика потребности в аудиологическом сопровождении у пациентов после кохlearной имплантации на разных сроках реабилитации // Рос. оториноларингология. 2012. № 3 (58). С. 70–73.
7. Лоршо М. Взаимоотношения поколений в стареющем обществе // Современные проблемы старения населения в мире: тенденции, перспективы, взаимоотношения между поколениями / под ред. Г.Ш. Бахметовой и Л.В. Иванковой. М.: МАКС-Пресс, 2004. С. 34–47.
8. Рощет Э. Процесс старения населения. М., 1968. 256 с.
9. Sanderson W.S., Scherbov S. A new perspective on population ageing // European Demographic Research Papers. 2005. № 3.
10. Litvak M.M. et al. Freefield audiometry during cochlear implant fitting in children // Cochlear implants international. 2010. Vol. 11, suppl. 11. P. 442–443.
11. ГОСТ Р ИСО 8253-1-2012. Акустика. Методы аудиометрических испытаний. Ч. 2.
12. Ware J.E., Snow K.K., Kosinski M., Gandek B. Sf-36 Health Survey. Manual and Interpretation Guide, Lincoln, RI: Quality Metric Incorporated, 2000, 150 p.
13. Балакина А.В., Литвак М.М., Викторова Н.В. Оценка качества жизни больных сенсоневральной тугоухостью после кохlearной имплантации: предварительные результаты // Актуальные вопросы оториноларингологии: сб. материалов Межрегион. науч.-практ. конф. оториноларингологов Сибири и Дальнего Востока. Благовещенск, 2012. С. 53–57.

Поступила в редакцию 16.10.2013 г.

Утверждена к печати 19.12.2013 г.

Староха Александр Владимирович – д-р мед. наук, профессор кафедры оториноларингологии СибГМУ (г. Томск).

Балакина Анна Викторовна (✉) – аспирант кафедры оториноларингологии СибГМУ (г. Томск).

Литвак Максим Михайлович – канд. мед. наук, ассистент кафедры оториноларингологии СибГМУ (г. Томск).

Книпенберг Александр Эдуардович – канд. мед. наук, хирург-оториноларинголог ТФ ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России» (г. Томск).

Щербик Наталья Вениаминовна – канд. мед. наук, доцент кафедры оториноларингологии СибГМУ (г. Томск).

Дружинин Александр Игоревич – врач-анестезиолог ТФ ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России» (г. Томск).

✉ Балакина Анна Викторовна, тел.: 8-952-888-7685, 8-913-100-5469; e-mail: abc2021@yandex.ru

## COCHLEAR IMPLANTATION PREVALENCE IN ELDERLY

Starokha A.V.<sup>1,2</sup>, Balakina A.V.<sup>1,2</sup>, Litvak M.M.<sup>1,2</sup>, Knipenberg A.E.<sup>2</sup>, Shcherbik N.V.<sup>1,2</sup>, Druzhinin A.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Tomsk Branch of Research Center of Otorhinolaryngology of the FMBA, Tomsk, Russian Federation

### ABSTRACT

Current paper describes an experience of cochlear implantation in elderly. Cochlear implantation has become a widely accepted intervention in the treatment of individuals with severe-to-profound sensorineural hearing loss. Cochlear implants are now accepted as a standard of care to optimize hearing and subsequent speech development in children and adults with deafness. But cochlear implantation affects not only hearing abilities, speech perception and speech production; it also has an outstanding impact on the social life, activities and self-esteem of each patient. The aim of this study was to evaluate the cochlear implantation efficacy in elderly with severe to profound sensorineural hearing loss. There were 5 patients under our observation. Surgery was performed according to traditional posterior tympanotomy and cochleostomy for cochlear implant electrode insertion for all observed patients. The study was conducted in two stages: before speech processor's activation and 3 months later. Pure tone free field audiometry was performed to each patient to assess the efficiency of cochlear implantation in dynamics. The aim of the study was also to evaluate quality of life in elderly with severe to profound sensorineural hearing loss after unilateral cochlear implantation. Each patient underwent questioning with 36 Item Short Form Health Survey (SF-36). SF-36 is a set of generic, coherent, and easily administered quality-of-life measures. The SF-36 consists of eight scaled scores, which are the weighted sums of the questions in their section. Each scale is directly transformed into a 0-100 scale on the assumption that each question carries equal weight. The eight sections are: physical functioning; physical role functioning; emotional role functioning; vitality; emotional well-being; social role functioning; bodily pain; general health perceptions. Our results demonstrate that cochlear implantation in elderly consistently improved quality of life and enhance the efficiency of audiological rehabilitation.

**KEY WORDS:** cochlear implantation, ageing, speech processor, pure tone free field audiometry, quality of life.

*Bulletin of Siberian Medicine*, 2014, vol. 13, no. 1, pp. 122–128

### References

1. World Health Organisation. *World Health Organisation Prevention of Blindness and Deafness (PBD) Program. Prevention of Deafness and Hearing Impairment*. Grades for Hearing Impairment. URL: [http://www.who.int/pbd/deafness/hearing\\_impairment\\_grades/en/index.html](http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/index.html).
2. Zagoryanskaya M.Ye., Rummyantseva M.G. *Russian Otorhinolaryngology*, 2007, suppl, pp. 134–139 (in Russian).
3. Daikhes N.A., Orlova O.S., Tarasova G.D. *Russian Otorhinolaryngology*, 2003, no. 3, pp. 55–61 (in Russian).
4. Altman Ya.A., Tavartkiladze G.A. *Manual on Audiology*. Moscow, DMK Press Publ., 2003. 360 p. (in Russian).
5. Lin F.R., Chien W.W., Lingsheng Li, Clarrett D.M., Niparko J. K., Francis H.W. Cochlear implantation in older adults. *Medicine*, 2012, 91, pp. 229–241.
6. Litvak M.M., Starokha A.V., Machalov A.S., Balakina A.V. *Russian Otorhinolaryngology*. 2012, no. 3 (58), pp. 70–73 (in Russian).

- Russian).
7. Lorio M. Relationships among generations in ageing society. *Current problems of aging population in the world: tendencies, prospects, relationships among generations*. Moscow, MAX Press Publ., 2004, 229 p. (in Russian).
  8. Rosset E. *Ageing of population*. Moscow, Statistica Publ., 1969, 256 p. (in Russian).
  9. Sanderson W.S., Scherbov S. A new perspective on population ageing. *European Demographic Research Papers*, 2005, no. 3.
  10. Litvak M.M. et al. Freefield audiometry during cochlear implant fitting in children. *Cochlear implants international*, 2010, vol. 11, suppl. 11, pp. 442–443.
  11. National Standard of Russian Federation GOST R ISO 8253-1-2012. Acoustics. Audiometric tests. Part 2. (in Russian).
  12. Ware J. E., Snow K.K., Kosinski M., Gandek B. *Sf-36 Health Survey*. Manual and Interpretation Guide, Lincoln, RI: Quality Metric Incorporated, 2000. 150 p.
  13. Balakina A.V., Litvak M.M., Viktorova N.V. Assessment of quality of life in deaf patients after cochlear implantation: preliminary results. *Topical problems of otorhinolaryngology: proceedings of Inter-regional Practical Scientific Conference of Siberian and Far East otorhinolaryngologists*. Blagoveschensk, 2012, pp. 53–57 (in Russian).

**Starokha Alexander V.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Balakina Anna V.** (✉), Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Litvak Maxim M.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Knipenberg Alexander E.**, Tomsk Branch of the Research Center of Otorhinolaryngology of the FMBA, Tomsk, Russian Federation.

**Shcherbik Natalia V.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Druzhinin Alexander I.**, Tomsk Branch of Research Center of Otorhinolaryngology of the FMBA, Tomsk, Russian Federation.

✉ **Balakina Anna V.**, Ph.: +7-952-888-7685, +7-913-100-5469; e-mail: abc2021@yandex.ru