

©Коллектив авторов, 2020

Хирургическое лечение пациентов с отосклерозом с IV степенью тугоухости и глухотой

Х.М. Диаб^{1,2}, Н.А. Дайхес^{1,2}, А.А. Каибов¹, О.А. Пашчинина¹, А. Араби¹

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

²Кафедра оториноларингологии, Факультет дополнительного профессионального образования, Российский национальный исследовательский медицинский университет им Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Контакты: Каибов Абдулфетах Аскерович – kaibov2989@mail.ru

Surgical treatment of patients with otosclerosis with grade IV hearing loss and deafness

Kh.M. Diab^{1,2}, N.A. Daikhes^{1,2}, A.A. Kaibov¹, O.A. Pashchinina¹, A. Arabi¹

¹Federal State Budgetary Institution «The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia», Moscow, Russia

²Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Additional Vocational Education, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

耳硬化症合并IV级听力损失和耳聋的手术治疗

Kh.M. Diab^{1,2}, N.A. Daikhes^{1,2}, A.A. Kaibov¹, O.A. Pashchinina¹, A. Arabi¹

¹Federal State Budgetary Institution «The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia», Moscow, Russia

²Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Additional Vocational Education, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Doi: 10.25792/HN.2020.8.3.35-43

Актуальность. На сегодняшний день актуальной проблемой остается лечение отосклероза с тяжелой потерей слуха и глухотой. Отосклероз – наследственное заболевание с двусторонним поражением костной капсулы ушного лабиринта, что может вызвать тугоухость. Прогрессирующее течение отосклеротического процесса костной капсулы лабиринта может привести к двусторонней смешанной или глубокой СНТ вплоть до полной потери слуха, шуму в ушах, вестибулярным нарушениям. Как в мировой литературе, так и в нашей стране нет определенной тактики ведения лечения пациентов с отосклерозом с IV степенью тугоухости и глухотой. Кохлеарная имплантация (КИ) является эффективным методом реабилитации пациентов с IV степенью тугоухости и глухотой. Однако, по данным разных авторов, отмечают частые осложнения при отосклерозе как во время операции, так и на этапе реабилитации слуха.

Материал и методы. На базе ФМБА НКЦО ФМБА России в период с 2016 по 2019 г. была выполнена КИ 60 пациентам. Все пациенты были разделены на 2 группы – основная, 30 больных отосклерозом с IV степенью тугоухости и глухотой; контрольная – 30 пациентов с другими этиологиями (травма и менингит). Пациенты основной группы были подразделены на две подгруппы: I-A – перенесшие ранее стапедопластику – 12 пациентов; I-B – без хирургических вмешательств в анамнезе (без стапедопластики) – 18 пациентов. В I-B группе у пациентов были сохранены структуры среднего уха (стремя, стремечная мышца, подножная пластика), но при этом имелся анкилоз стремени. В связи с этим был предложен метод регистрации стапедиальных рефлексов при анкилозе стремени у пациентов с отосклерозом.

Результаты. По данным проведения регистрации тональных сигналов в свободном звуковом поле пороги слуха стабилизировались уже к 6-му месяцу использования речевого процессора в обеих группах и не имели существенных изменений на протяжении 2 лет эксплуатации речевого процессора.

Заключение. Несмотря на наличие существенных изменений структур внутреннего уха при отосклерозе, КИ обеспечивает хорошие результаты реабилитации пациентов.

Ключевые слова: отосклероз, сенсоневральная тугоухость, глухота, кохлеарная имплантация, реабилитация слуха

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки

Для цитирования: Диаб Х.М., Дайхес Н.А., Каибов А.А., Пашчинина О.А., Араби А. Хирургическое лечение пациентов с отосклерозом с IV степенью тугоухости и глухотой. Голова и шея. Российский журнал = Head and neck. Russian Journal. 2020;8(3):35-43

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

ABSTRACT

Background. Today, treatment of otosclerosis with severe hearing loss and deafness remains an urgent problem. Otosclerosis is a hereditary disease with a bilateral involvement of the bone capsule of the ear labyrinth, which can cause hearing loss. The progressive otosclerotic process in the labyrinth bone capsule can lead to a bilateral mixed or deep SNHL up to complete hearing loss, tinnitus, vestibular disorders. No specific treatment exists for patients with otosclerosis with grade IV hearing loss and deafness, either in the world literature data or in our country. Cochlear implantation (CI) is an effective method of rehabilitation for patients with grade IV hearing loss and deafness. However, according to various authors, the complications of otosclerosis develop frequently both during surgery and at the stage of hearing rehabilitation.

Material and methods. CI was performed in 60 patients of the FSBI SCCO FMBA of Russia in the period from 2016 to 2019. All patients were divided into 2 groups – the main group, patients with otosclerosis (n=30) with IV degree of hearing loss and deafness; the second group - the control group, patients (n=30) with other etiologies (trauma and meningitis). Patients of the main group (with otosclerosis) were subdivided into two subgroups: I-A – who had previously undergone stapedoplasty (12 patients); I-B – no history of surgery (no stapedoplasty) – 18 patients. In group I-B, the patients had preserved structures of the middle ear (stirrup, stapedius muscle, footplate), but the ankylosis of the stirrup at the same time. In this regard, a method was proposed for registering stapedal reflexes in stapes ankylosis in patients with otosclerosis.

Results. According to the data of the tonal signals registration in the free sound field, the hearing thresholds stabilized by the 6th month of using the speech processor in both groups and did not have significant changes in dynamics when observing the patients for 2 years of the speech processor usage.

Conclusion. Despite the significant changes in the inner ear structures, CI provides good results in patients' rehabilitation according to CT of the temporal bones in otosclerosis.

Key words: otosclerosis, sensorineural hearing loss, deafness, cochlear implantation, hearing rehabilitation

Conflicts of interest. The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding. There was no funding for this study.

For citation: Diab Kh.M., Daikhes N.A., Kaibov A.A., Pashchinina O.A., Arabi A. Surgical treatment of patients with otosclerosis with grade IV hearing loss and deafness. Head and neck. Russian Journal. 2020;8(3):35–43 (in Russian).

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, figures, photographs of patients.

摘要

背景：今天，治疗伴有严重听力损失和耳聋的耳硬化症仍然是一个亟待解决的问题。耳硬化症是一种双侧累及耳部迷路骨囊的遗传性疾病，可导致听力损失。在迷路骨囊内进行性耳硬化过程可导致双侧混合性或深部SNHL，直至完全听力损失、耳鸣、前庭疾病。无论是在世界文献资料中，还是在我国，对于IV级听力损失和耳聋的耳硬化症患者都没有特效的治疗方法。人工耳蜗植入术是IV级听力损失和耳聋患者的一种有效的康复方法。然而，根据不同的作者的说法，耳硬化症的并发症在手术期间和听力康复阶段都经常发生。

材料和方法：在2016年至2019年期间，对俄罗斯FSBI SCCO FMBA的60名患者进行了CI。所有患者分为2组—主要组，耳硬化症患者（n=30），IV度听力损失和耳聋；第二组—对照组，患有其他病因（创伤和脑膜炎）的患者（n=30）。主要组（患有耳硬化症）的患者分为两个亚组：I-A—先前接受过骨成形术的患者（12例）；I-B—无手术史的患者（无骨成形术）—18例。在I-B组中，患者保留了中耳的结构（马蹄肌，镫骨肌，足板），但同时保留了马蹄肌的强直。在这方面，提出了一种用于记录耳硬化症患者的骨强直中的骨反射的方法。

结果：根据自由声场音调信号配准数据，两组患者在使用语音处理器6个月时听阈稳定，观察患者使用语音处理器2年后动态无明显变化。

结论：尽管内耳结构发生了重大变化，但根据耳硬化症颞骨的CT，CI为患者的康复提供了良好的效果。

关键词：耳硬化症，感觉神经性听力损失，耳聋，人工耳蜗植入，听力康复

利益冲突 提交人没有利益冲突可申报。

资金 这项研究没有资金。

引用: Diab Kh.M., Daikhes N.A., Kaibov A.A., Pashchinina O.A., Arabi A. Surgical treatment of patients with otosclerosis with grade IV hearing loss and deafness. Head and neck. Russian Journal. 2020;8(3):35–43 (in Russian).

作者负责提供的数据的原创性和出版说明性材料的可能性—表格、数字、患者的照片。

Актуальность

Отосклероз – специфическое заболевание, представляющее собой первичное метаболическое двустороннее очаговое остео-дистрофическое поражение костной капсулы ушного лабиринта, что приводит к прогрессирующему снижению слуха, вплоть до глухоты. Этиология и патогенез данного заболевания до сих пор не установлены.

В клинической практике оториноларингологии для определения формы отосклероза используют классификацию Н.А. Преображенского (1962) [1]. На основании данных тональной пороговой аудиометрии (ТПА) отосклероз подразделяет на тимпанальную, смешанную и кохлеарную формы. В.С. Корвяков и соавт. (2017) [2] для уточнения нарушений звукопроводения и/или звуковосприятия у больных отосклерозом по данным ТПА, а также из соображений преимущественной локализации патологического процесса на основании компьютерной томографии (КТ) височных костей предложили внести некоторые коррективы в терминологию и классификацию данного заболевания. 1) Фенестральная форма отосклероза – патологическому остеоидистрофическому процессу подвержена ниша окна преддверия (анкилоз стремени), поэтому у этих пациентов нарушено только внутритимпанальное звукопроводение за счет неподвижности стремени (во всех случаях характеризуется кондуктивной тугоухостью по данным ТПА).

2) Фенестрально-кохлеарная форма отосклероза – патологическому остеоидистрофическому процессу подвержены все отделы костной капсулы лабиринта, в т.ч. и ниша окна преддверия (анкилоз стремени). По данным ТПА, у этих пациентов отмечается смешанная форма тугоухости, причем костно-воздушный интервал (КВИ) во всех случаях обусловлен нарушением внутритимпанального звукопроводения, т.е. является истинным, а у части больных имеет сочетанный характер, когда к внутритимпанальным присоединяются нарушения, связанные с внутрिलाбиринтным звукопроводением (который автор называет – «ложный» КВИ).

3) При истинной кохлеарной форме отосклероза звукопроводение на уровне среднего уха не страдает, т.к. отсутствует анкилоз стремени. Нарушено только внутрिलाбиринтное звуковосприятие, т.е. у этих пациентов, по данным ТПА, отмечается сенсоневральная тугоухость (СНТ) в «чистом» виде без КВИ либо смешанная с небольшим КВИ, который является «ложным», т.к. обусловлен изменениями внутрिलाбиринтного звукопроводения. Следует заметить, что «ложный» КВИ при кохлеарной форме отосклероза отмечается только в случаях нарушения гидродинамики внутреннего уха, а потому не является постоянным [2].

Кохлеарная форма отосклероза впервые была описана Н.Р. House, J.L. Sheehy (1961). При ней отмечается воздушная проводимость порогов более 85 дБ и неопределенный порог костной проводимости (из-за ограничения возможностей аудиометров) [3].

Прогрессирующее течение отосклеротического процесса костной капсулы лабиринта может привести к двусторонней смешанной или глубокой СНТ вплоть до полной потери слуха, шуму в ушах, вестибулярным нарушениям (W. Arnold, 1999) [3]. Расположение деминерализованных очагов при отосклерозе можно встретить в разных отделах внутреннего уха: в улитке, полукружных каналах, внутреннем слуховом проходе и водопроводе преддверия, что в последующем вызывает тугоухость медленно или быстро прогрессирующего характера с сенсоневральным компонентом. Отосклеротические изменения полукружных каналов, как считается, возможно, являются причиной вестибулярных симптомов, что может быть связано с изменениями биохимического состава перилимфы [4]. Многие авторы указывают на изменения,

наблюдаемые у пациентов с кохлеарной формой отосклероза: перикохлеарное расположение очагов, утолщение или истончение костной капсулы за счет деминерализации; сужение просвета улитки из-за единичных или множественных отосклеротических очагов или диффузное поражение [3, 4].

Диагностика и хирургическое лечение отосклероза с IV степенью тугоухости и глухотой остаются актуальной проблемой современной оториноларингологии. На сегодняшний день КТ височных костей высокого разрешения является высокоинформативным объективным методом диагностики отосклероза. Данный метод позволяет проводить точную визуализацию анатомических структур височных костей, выявлять локализацию, распространенность очагов отосклероза и определять степень активности процесса [5, 6], также дает возможность определять в области поражения очаги как пониженной, так и повышенной плотности при отосклерозе (в норме плотность костной ткани улитки составляет от +2000 до +2200 ед. НУ), расположенные в области окна преддверия, окна улитки и/или вокруг улитки (двойное кольцо улитки) [1]. КТ-сканирование височной кости играет значительную роль в предоперационной оценке пациентов с отосклерозом, которым планируется кохлеарная имплантация (КИ) [7]. По данным различных авторов, чувствительность КТ височных костей составляет 80–95%, специфичность – 99,1% [8]. За последние годы в практике оториноларингологии часто начали использовать конусно-лучевую КТ (КЛКТ).

КЛКТ височных костей – инновационная технология, в основе которой лежит применение тонкого прерывистого конического пучка рентгеновского излучения, что позволяет за один оборот вращения отсканировать определенный анатомический объем. Принципиальное отличие КЛКТ от МСКТ заключается в форме рентгеновского луча, также КЛКТ имеет свои преимущества в виде низкой лучевой нагрузки, меньшей стоимости исследования. При этом диагностическая чувствительность КЛКТ составляет 100%, а специфичность – 81% [9, 10].

Также важную информацию дает магнитно-резонансная томография (МРТ) височных костей, в особенности при распространении процесса в просвет лабиринта о состоянии жидкостных сред внутреннего уха, нервов внутреннего слухового прохода, для исключения сопутствующей ретрокохлеарной патологии и изменениях головного мозга [11].

КИ является эффективным методом слухоречевой реабилитации у больных отосклерозом с IV степенью тугоухости и глухотой. КИ зарекомендовала себя как «хороший» вариант восстановления слуха у пациентов с кохлеарной формой отосклероза [12]. При этом некоторые авторы сообщают о неудовлетворительных результатах реабилитации пациентов с кохлеарной формой отосклероза после КИ, наблюдаемых вследствие затруднения введения электрода и других осложнений, связанных с изменениями улитки, на которых мы подробно остановимся ниже [13].

В литературе приведены данные о различной степени выявления интраоперационной оссификации улитки при отосклерозе (от 5 до 51%), которые требуют наложения дополнительной стомы улитки [14]. Из-за отосклеротических изменений улитки часто полное введение электродной решетки затруднено и может требовать специального хирургического подхода. M. Sanna и другие авторы отметили трудность введения электрода или даже неправильную установку его через ложное деминерализованное кольцо кохлеарной оссификации [15].

При гистопатологическом исследовании M. Li и соавт. (2011) проанализировали особенности строения улитки в случаях неполного введения электрода; найдено окостенение, суживающее просвет улитки за счет отосклеротических очагов. Помимо этого авторы

Таблица 1. Распределение пациентов по полу и возрасту
Table 1. Distribution of patients by gender and age

Группы Groups	Этиология Etiology	Мужчины Men	Женщины Women	Общее число пациентов Total number of patients	Возраст Age
Основная Main	Отосклероз Otosclerosis	9	21	30	45–60
Контрольная Control	Менингит Meningitis	8	9	17	15–60
	Травма Trauma	6	7	13	20–60

отметили, что статистически значимым признаком, приводящим к неполному введению, является переход электрода в лестницу преддверия к боковой стенке улитки с повреждением спиральной связки, таким образом, неполная вставка зависит от числа электродов, которые перешли из одной лестницы в другую [16]. Введение электрода в вестибулярную лестницу было предложено использовать как дополнительный вариант в случаях полного сужения или окостенения барабанной лестницы без неблагоприятных последствий. Введение электрода может оказаться проблематичным из-за кохлеарного окостенения, сужения улитковых каналов (истончаясь, в стенке улитки может образоваться дефект – «третье окно», что повышает риск попадания электрода за пределы улитки). Такие случаи могут привести к серьезным осложнениям [7].

При выполнении КИ при отосклерозе трудности возникают как на хирургическом этапе, так и на этапе реабилитации (А.Н. Marshall, 2005). При подключении процессора через 4–6 недель после КИ у части пациентов возникает проблема – патологическая стимуляция лицевого нерва, помимо этого ухудшение результатов реабилитации связано с шумом и повышенным дискомфортом [17]. Известно, что при отосклерозе значительно чаще встречается патологическая стимуляция лицевого нерва после КИ (с частотой до 75%) [18]. А.Н. Marshall и соавт. (2005) наблюдали после КИ у 17% пациентов с отосклерозом СНТ глубокой степени стимуляцию лицевого нерва по сравнению с контрольной группой [7]. Снижение стимуляции слухового нерва может оказать негативное влияние на результаты речевой дискриминации, по крайней мере, на непрерывное чередование разности восприятия речевых стимулов. Усиление силы стимулов для улучшения речевого восприятия может привести к патологической стимуляции слухового нерва, дискомфорту и усилению шума в ушах, что требует выключения электродов на уровне патологической стимуляции. При постоянной и выраженной стимуляции лицевого нерва кохлеарный имплантат практически бесполезен, что приводит к эксплантации или реимплантации [19]. Потенциальная причина стимуляции лицевого нерва, проявляющаяся у одних пациентов и отсутствующая у других при отосклерозе, остается не до конца выясненной.

При выполнении КИ также остается открытым вопрос выбора метода интраоперационной регистрации стапедального рефлекса у больных отосклерозом с IV степенью тугоухости и глухотой.

Цель исследования: повышение эффективности слухоречевой реабилитации пациентов с отосклерозом с IV степенью тугоухости и глухотой.

Материал и методы

В соответствии с целью исследования были сформированы две группы пациентов, которым выполнена КИ на базе ФМБА НКЦО ФМБА России в период с 2016 по 2019 г.: первая группа – основная, больные отосклерозом (n=30) с IV степенью тугоухости

и глухотой; 2) вторая группа – контрольная, пациенты (n=30) с другими этиологиями (табл. 1).

Пациенты основной группы были подразделены на следующие две подгруппы:

I-A – перенесшие ранее стапедопластику – 12 пациентов;

I-B – без хирургических вмешательств в анамнезе (без стапедопластики) – 18 пациентов.

Жалобы пациентов при поступлении в основной и контрольной группах отмечены в табл. 2.

Диагностический этап для обеих групп включал в себя следующие исследования: лучевые методы диагностики (КТ височных костей, МРТ височных костей, головного мозга), аудиологическое обследование (акуметрия, тональная пороговая аудиометрия – рис. 1, акустическая импедансометрия, аудиометрия в расширенном звуковом диапазоне, регистрация коротколатентных слуховых вызванных потенциалов, регистрация задержанной вызванной отоакустической эмиссии, ASSR-тест, тональная пороговая аудиометрия в свободном звуковом поле, речевая аудиометрия в свободном звуковом поле), вестибулологическое обследование (вращательный тест, калорический тест, вестибулометрия – спонтанный нистагм, тест встряхивания головы, тест поворота головы, шаговые пробы), заключение сурдолога (рис. 2) и электроэнцефалография с заключением невролога.

Предоперационные данные КТ височных костей в зависимости от распространения оссификации в основной и контрольной группах представлены в табл. 3.

По данным КТ и МРТ височных костей определяли степень оссификации улитки, вовлеченность в процесс структур среднего и внутреннего уха (рис. 3–8), некоторые данные предоперационных обследований представлены в табл. 4.

При оперативном вмешательстве КИ применяли эндотрахеальный наркоз в основной группе 26 пациентам, в контрольной группе 22 пациентам, местную анестезию в основной группе – 4 пациентам, в контрольной группе – 8 пациентам. Методика выполнения хирургического этапа КИ в I-A и контрольной группах не отличалась.

Таблица 2. Жалобы пациентов обеих групп
Table 2. Complaints of patients of both groups

Жалобы Complaints	Основная группа, n Main group, n	Контрольная группа, n Control group, n
Снижение слуха Hearing loss	30	30
Ушной шум Ear noise	26	21
Головокружение Vertigo	9	11
Нарушение разборчивости речи Impaired speech intelligibility	27	5

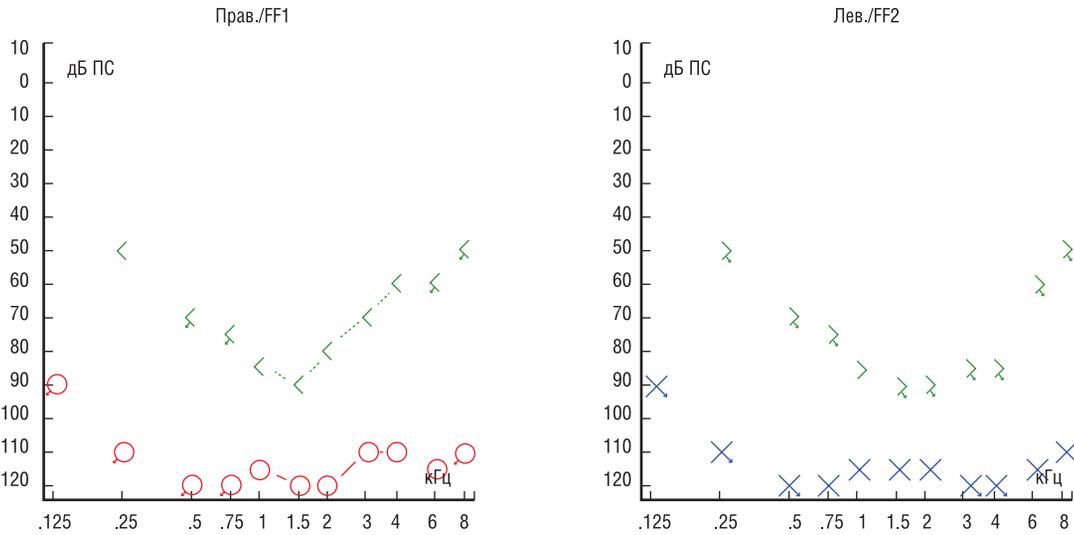


Рис. 1. Тональная пороговая аудиометрия
Figure 1. Tonal threshold audiometry

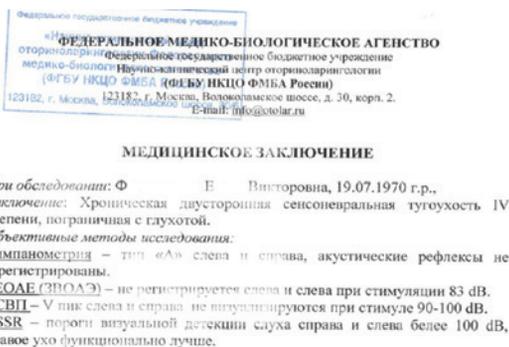


Рис. 2. Заключение сурдолога
Figure 2. Examination by the audiologist

Операция КИ выполнялась по классической методике, включающей следующие этапы: заушный С-образный разрез, подготовка ложа для имплантата, антромастотомия, задняя тимпанотомия, введение активного электрода производили через окно улитки в случаях отсутствия или незначительной оксификации. При наличии оксификации в области окна улитки на протяжении 2–3 мм и по ходу базального завитка расширяли окно улитки и

удаляли оксифицированные участки по ходу основного завитка до появления просвета тимпанальной лестницы. После введения электродов производили тщательную тампонаду кохлеостомы фрагментом аутомышцы.

В I-B группе у пациентов были сохранены структуры среднего уха (стремя), но при этом имелся анкилоз стремени. Предложен метод регистрации стапедальных рефлексов при анкилозе стремени у пациентов с отосклерозом: заушный разрез, обнажение площадки сосцевидного отростка в пределах треугольника Шипо, надкостницу с мягкими тканями отсепаровывали от костей черепа в заушной области с формированием ложа для имплантата, проводили антромастотомию, заднюю тимпанотомию, при ревизии барабанной полости определяли состояние сухожилия стремени мышцы, выраженность пирамидального отростка. Далее алмазным бором производили сглаживание пирамидального отростка в направлении от верхушки до основания – до обнажения собственно стремени мышцы (до 4–6 мм); далее после введения электрода в улитку подавали стимулы на каждый электрод поочередно и одновременно хирург визуально наблюдал за сокращением стапедальной мышцы с помощью микроскопа (рис. 9). При этом определяли пороги стапедальных рефлек-

Таблица 3. Характеристика оксификации лабиринта по данным КТ
Table 3. Characteristics of labyrinth ossification according to CT data

Этиология <i>Etiology</i>	Распространение оксификации лабиринта <i>Distribution of ossification of the labyrinth</i>						
	Мелкоочаговое поражение всех завитков <i>Small focal lesion of all turns</i>	Локальная <i>Local</i>					
		Полукружных каналов <i>Semicircular canals</i>	Базального завитка <i>Basal turn</i>		Апикального завитка <i>Apical turn</i>	Окно улитки <i>Round window</i>	Окно преддверия <i>Oval window</i>
			>5mm >5mm	<5mm <5mm			
Отосклероз <i>Otosclerosis</i>	23	3	5	23	15	14	16
Менингит <i>Meningitis</i>	–	7	3	14	8	12	5
Травма <i>Trauma</i>	–	9	–	7	4	2	3

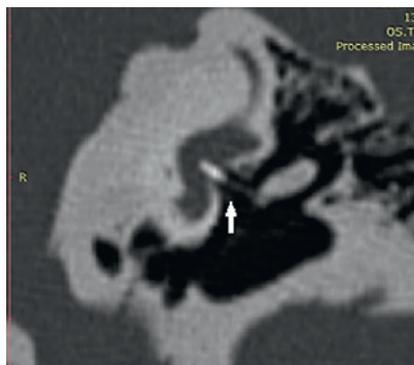


Рис. 3, 4 КТ-снимок в коронарной проекции. На КТ-снимке виден протез в области преддверия улитки, отмечаются отосклеротические очаги
Figure 3, 4 CT scan in coronary projection. The CT scan shows a prosthesis in the area of the cochlear vestibule, otosclerotic foci are noted

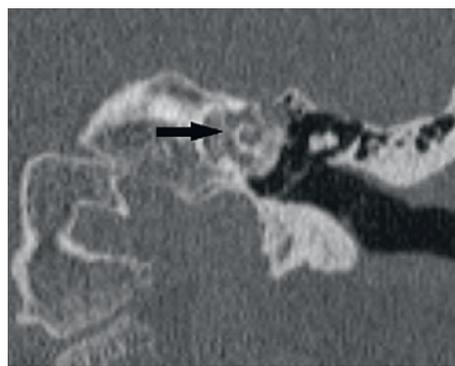
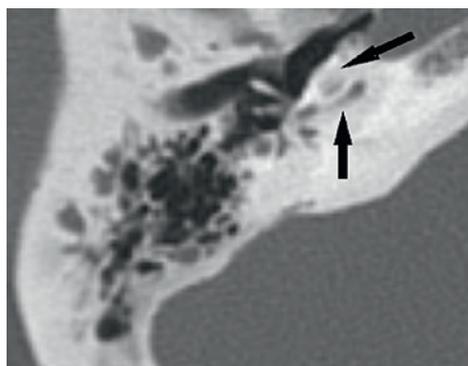


Рис. 5, 6. На КТ-снимке отмечаются отосклеротические изменения всех завитков улитки
Figure 5, 6. CT scan shows otosclerotic changes in all the cochlear turns



Рис. 7. На КТ-снимке височной кости в аксиальной проекции представлен характерный признак отосклероза, который выглядит как «двойное кольцо», или т.н. «двойной контур»
Figure 7. A CT scan of the temporal bone in axial projection shows a characteristic sign of otosclerosis, which looks like a “double ring”, or so-called “double circuit”

сов, которые в последующем использовались при первичной настройке импланта. Тампонаду ниши окна улитки производили фрагментом аутомышцы и послойно ушивали рану.

Всем пациентам интраоперационно проводили: 1) измерение межэлектродного сопротивления; 2) регистрацию электрически вызванных рефлексов стременной мышцы (при ее наличии); 3) регистрацию ответа вызванного потенциала действия слухового нерва.

В ходе исследования использовали импланты с прямым или перимодиолярным типом активного электрода.

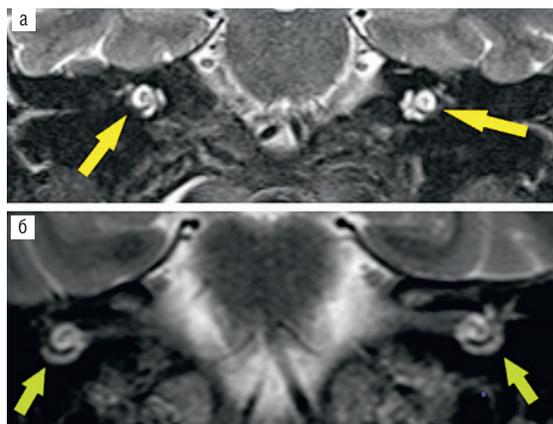


Рис. 8а, 8б. Представлены данные МРТ пациентов с отосклерозом в коронарной проекции в Т-2 режиме
Figure 8a, 8b. The data of MRI of patients with otosclerosis in the coronary projection in T-2 mode are presented

На 1-е сутки после операции выполняли для контроля положения электрода КТ височных костей или КЛКТ. Через 4–6 недель после КИ проводили подключение импланта.

Результаты и обсуждение

В ходе обследования больных отосклерозом с IV степенью тугоухости и/или глухотой были выявлены особенности: в анамнезе имелась перенесенная операция – стапедопластика, выполненная под местной анестезией у 12 пациентов. При

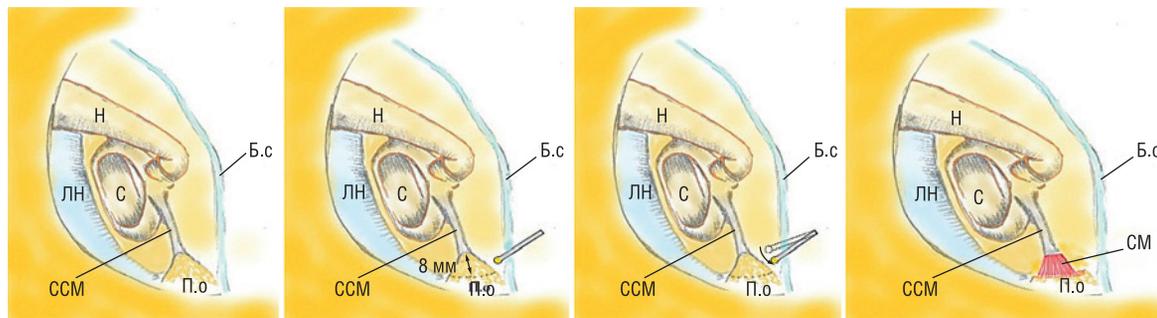


Рис. 9 (А, Б, В, Г). Этапы выполнения приема обнажения стременной мышцы

А) Расположение пирамидального отростка к остальным анатомическим структурам среднего уха; Б) Снятие костной части пирамидального отростка приблизительно ~до 4-6 мм; В) Указано направление движения бора от верхушки пирамиды до основания пирамидального отростка; Г) Обнаженная стременная мышца

Примечание. ССМ – сухожилие стременной мышцы, ПО – пирамидальный отросток, СМ – стременная мышца, БС – барабанная струна, ЛН – лицевой нерв, Н – наковальня, С – стремя.

Figure 9 (A, B, C, D). Stages of the stapedius muscle exposure technique

A) Location of the pyramidal process to the rest of the anatomical structures of the middle ear; B) Removal of the bone part of the pyramidal process till approximately ~ 4-6 mm; C) The direction of the burr movement from the top of the pyramid to the base of the pyramidal process is indicated; D) Exposed stapedius muscle

Note. SMT – stapedius muscle tendon, PP – pyramidal process, SM – stapedius muscle, CT – chorda tympani, FN – facial nerve, I – incus, S – stirrup.

проведении тональной пороговой аудиометрии в свободном звуковом поле в основной и контрольной группах получены следующие результаты тестирования. У пациентов основной группы результаты определения тональных сигналов были несколько хуже и пороги находились выше по сравнению с контрольной группой при проведении тестирования в оптимально подобранных слуховых аппаратах. Однако после проведения хирургического этапа КИ в обеих группах при активации речевого процессора данные пороги не имели статистически значимых различий.

При проведении речевой аудиометрии в свободном звуковом поле в слуховых аппаратах до КИ у пациентов основной группы процент разборчивости речи ни в одном из случаев не превышал 57%, а у большинства пациентов данный процент находился в пределах 42%, что свидетельствовало о низкой эффективности применения слуховых аппаратов и являлось прямым показанием для проведения КИ у больных данной категории с целью повышения разборчивости речи.

Особенности хирургического этапа и интраоперационные находки основной группы: слизистая оболочка барабанной полости была без воспалительных процессов (во всех случаях); лицевой нерв расположен в костном канале (во всех случаях); неподвижность стремени (анкилоз) отмечалась в 14 случаях; стапедиаальный протез в преддверии улитки – у 12 пациентов (ранее перенесших стапедопластику), в остальных 4 случаях передача на вторичную мембрану была сохранена (стремля подвижно); вторичная мембрана утолщена, изменена. При вскрытии вторичной мембраны окна улитки (в 15 случаях) и при расширении окна улитки (в 8 случаях) отмечались отосклеротические очаги белесоватого цвета, плотные, не кровоточащие. Очаги были удалены микро-крючками, что позволило освободить окно улитки, вход в барабанную лестницу.

На этапе введения электродной решетки (прямой или перимодулярный тип электрода) в тимпанальную лестницу не наблюдалось затруднения или сопротивления, во всех случаях электроды введены полностью.

Возможные интраоперационные осложнения при проведении КИ: кровотечение, ликворея, попадание крови или костной стружки в улитку, стимуляция лицевого нерва при проверке импланта, неполное введение электрода в улитку, ошибочное введение электродной решетки за пределы улитки ни в одном из случаев не наблюдались.

Возможные послеоперационные осложнения при КИ: головокружения наблюдались в 9 случаях в основной группе, из них в 3 случаях длительностью до 6 месяцев, в 2 случаях – до 3 месяцев, в 4 случаях – от 7 до 14 дней, в контрольной группе – в 12 случаях длительностью до 3 месяцев; усиление шума (незначительное усиление шума в 2 случаях, которое сохранялось до 3 месяцев, в 1 случае – до 6 месяцев); патологическая стимуляция лицевого нерва не отмечалась ни в одном из случаев при подключении импланта и за период 3-летнего наблюдения.

На первые сутки после КИ проведено исследование КТ или КЛКТ височных костей для контроля расположения электродной решетки в динамике (рис. 10–12).

По данным регистрации тональных сигналов в свободном звуковом поле пороги слуха стабилизировались уже к 6-му месяцу использования речевого процессора в обеих группах и не имели существенных изменений динамики при наблюдении за больными на протяжении 2 лет эксплуатации речевого процессора. Однако для большей наглядности, а также способности пациента к общению целесообразно рассмотреть разборчивость речи в свободном звуковом поле на протяжении двух лет использования речевого процессора.

Исходя из данных результатов исследования, к 6-му месяцу пользования речевым процессором достоверных различий между результатами тестирования посредством речевой аудиометрии не выявлено. Пациенты основной и контрольной групп демонстрировали разборчивость речи к 6 месяцам пользования до 80%.

Все вестибулярные нарушения исчезали к 6-му месяцу после операции, нистагм ирритации – в течение 1 месяца после операции.

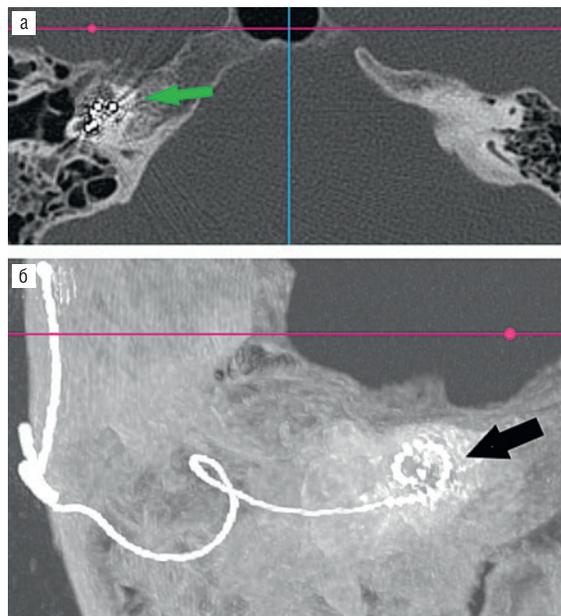


Рис. 10а, 10б. КТ-снимок в аксиальной проекции, состояние после КИ
Стрелка указывает на электродную цепь
Figure 10a, 10b. CT scan in axial projection, condition after CT
the arrow points to the electrode circuit

Заключение

Тщательное изучение данных объективного обследования больных отосклерозом с тяжелой степенью тугоухости и глухотой с учетом всех особенностей структур улитки позволяет успешно проводить хирургический этап КИ с минимальным риском возникновения осложнений, связанных с операцией.

Несмотря на наличие существенных изменений структур внутреннего уха, по данным КТ височных костей при отосклерозе, КИ обеспечивает хорошие результаты реабилитации пациентов.

Исходя из результатов наших исследований, отмечаем, что по данным регистрации тональных сигналов в свободном звуковом поле пороги слуха стабилизировались к 6-му месяцу использования речевого процессора в основной и контрольной группах и не имели отрицательной динамики на протяжении 2 лет эксплуатации речевого процессора.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kryukov A.I., Palchun V.T., Kunelskaya N.L. Treatment and diagnostic algorithm for cochlear otosclerosis. Guidelines. 2010.14 p. / Крюков А.И., Пальчун В.Т., Кунельская Н.Л. Лечебно-диагностический алгоритм кохлеарной формы отосклероза. Методические рекомендации. 2010. 14 с. (In Russ.).
2. Korvyakov V.S., Diab Kh.M., Pashchinina O.A., Akhmedov Sh.M. Surgical treatment of patients with cochlear otosclerosis. Rossijskaya otorinolaringologiya. 2017; 5 (90): 35–43. / Корвяков В.С., Диаб Х.М., Пашчинина О.А., Ахмедов Ш.М. Хирургическое лечение больных кохлеарной формой отосклероза. Российская оториноларингология. 2017;5(90):35–43 (In Russ.).
3. Calmels M.N., Viana C., Wanna G. Very far-advanced otosclerosis: stapedotomy or cochlear implantation. Acta Otolaryngol. 2007;127(6):574–8. doi: 10.1080/00016480600987768.
4. Berrettini S., Burdo S., Forli F. Far advanced otosclerosis: stapes surgery or cochlear implantation. Otolaryngol. 2004;33(3):165–71.

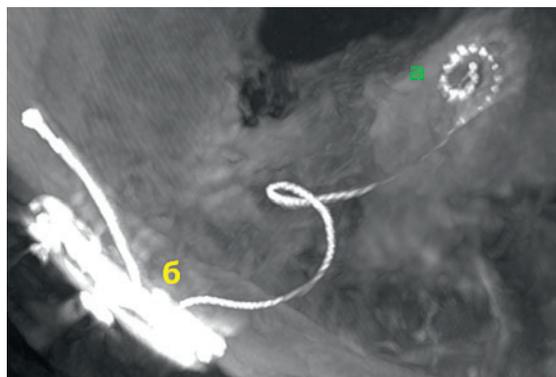


Рис. 11. КЛКТ-снимок височной кости в коронарной проекции
а – электродная решетка; б – кохлеарный имплант
Figure: 11. CBCT image of the temporal bone in the coronary projection
a – electrode array; b – cochlear implant



Рис. 12. КЛКТ-снимок височной кости: а – электродная решетка расположена в базальном завитке, б – апикальном завитке, с – среднем завитке
Figure: 12. CBCT image of the temporal bone: a - the electrode array is located in the basal turn, b – the apical turn, c – the middle turn

5. Marx M., Lagleyre S., Escude B., Demeslay J., Fraysse B. Correlation between CT scan findings and hearing thresholds in otosclerosis. Acta Otolaryngol. 2011;131:351–7. doi: 10.3109/00016489.2010.549841.
6. Lee T.C., Aviv R.I., Chen J.M., Nedzelski J.M., Fox A.J., Symons S.P. CT grading of otosclerosis. AJNR Am. J. Neuroradiol. 2009;3:1435–9. Doi: https://doi.org/10.3174/ajnr.A1558.
7. Rottevel L.J., Proops D.W., Ramsden R.T. Cochlear implantation in 53 patients with otosclerosis: demographics, computed tomographic scanning, surgery, and complication. Otol. Neurotol. 2004;25(6):943–52.
8. Astashchenko S.V., Kuzovkov V.E., Ilyin S.N., Sapogovskaya A.S., Pavlova S.S. Cochlear otosclerosis: diagnosis and tactics of surgical treatment. RMJ. Medicinskoe obozrenie. 2019; 9 (11): 52–4 / Астащенко С.В., Кузовков В.Е., Ильин С.Н., Сапоговская А.С., Павлова С.С. Кохлеарная форма отосклероза: диагностика и тактика хирургического лечения. РМЖ. Медицинское обозрение. 2019;9(11): 52–4. (In Russ.).
9. Arweiler-Harbeck D., Mönninghoff C., Greve J., et al. Imaging of Electrode Position after Cochlear Implantation with Flat Panel CT. ISRN Otolaryngol. 2012;1–5. doi: Org/10.5402/2012/728205.
10. Pearl M.S., Roy A., Limb C.J. High-Resolution Secondary Reconstructions with the Use of Flat Panel CT in the Clinical Assessment of Patients with Cochlear Implants. Am. J. Neuroradiol. 2013;35(6):1202–8. doi: Org/10.3174/Ajnr.A3814.

11. Purohit B., Hermans R., Op de beek K. Imaging in otosclerosis: A pictorial review. *Insights Imaging*. 2014;5:245–52. doi: 10.1007/s13244-014-0313-9.
12. Diab H.M., Korvyakov V.S., Kaibov A.A. et al. Cochlear implantation in otosclerosis with grade IV hearing loss and deafness (literature review). *Rossiyskaya otorinolaringologiya*. 2019; 5 (102): 74–81. doi: 10.18692/1810-4800-2019-5-74-81 / Диаб Х.М., Корвяков В.С., Каилов А.А. и др. Кохлеарная имплантация при отосклерозе с IV степенью тугоухости и глухотой (обзор литературы). *Рос. оториноларингология*. 2019;5(102):74–81. doi: 10.18692/1810-4800-2019-5-74-81 (In Russ.).
13. Diab H.M., Daikhes N.A., Pashchinina O.A. et al. Gentle method of introducing a standard electrode in cochlear ossification. *Vestnik otorinolaringologii*. 2016; 3: 54–6 / Диаб Х.М., Дайхес Н.А., Пащичина О.А. и др. Щадящий способ введения стандартного электрода при оксификации улитки. *Вестник оториноларингологии*. 2016;3:54–6 (In Russ.).
14. Jaekel K., Aschendorff A., Klenzner T., Laszig R. Results with the Contour cochlear implant in patients with cochlear otosclerosis. *Laryngorhinootol*. 2004;83:457–60. doi: 10.1055/s-2004-814456.
15. Sanna M., Free R., Merkus P. *Surgery for Cochlear and Other Auditory Implants*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 2016. P. 277–84.
16. Lee J., Nadol J.B. Jr., Eddington D.K. Factors associated with incomplete insertion of electrodes in cochlear implant surgery: A histopathologic study. *Neurotol*. 2011;16:69–81. doi: 10.1159/000316445.
17. Ramsden R., Rottevel L., Proops D. Cochlear implantation in otosclerotic deafness. *Adv. Otorhinolaryngol*. 2007;65:328–34. doi: 10.1159/000098855.
18. Quaranta N., Bartoli R., Lopriore A. Cochlear implantation in otosclerosis. *Otol. Neurotol*. 2005;26:983–7.
19. Polak M., Ulubil S.A., Hodges A., Balkany T. Revision cochlear implantation for facial nerve stimulation in otosclerosis. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2006;132:398–404. doi: 10.1001/archotol.132.4.398.

Поступила 17.04.20

Принята в печать 06.06.20

Received 17.04.20

Accepted 06.06.20

Вклад авторов: А.А. Каилов — концепция и дизайн исследования; Х.М. Диаб, Н.А. Дайхес — анализ полученных данных, оценка результатов исследования; А.А. Каилов, А. Араби — обзор публикаций по теме статьи, сбор данных; написание текста рукописи; О.А. Пащичина — редактирование текста рукописи.

Contribution of the authors: A.A. Kaibov — concept and design of the study; H.M. Diab, N.A. Dayhes — analysis of the data obtained, evaluation of the research

results; A.A. Kaibov, A. Arabi — review of publications on the topic of the article, data collection; writing the text of the manuscript; O. A. Pashchinina — editing the text of the manuscript.

Информация об авторах:

Х.М.А. Диаб — д.м.н., заместитель директора по международной деятельности, главный научный сотрудник ФГБУ НМИЦО ФМБА России, Москва; e-mail: Hasandiab@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2790-7900>
Н.А. Дайхес — д.м.н., профессор, член-корр. РАН, директор ФГБУ НМИЦО ФМБА России, Москва; e-mail: admin@otolar.ru. <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

А.А. Каилов — соискатель отдела заболеваний уха ФГБУ НМИЦО ФМБА России, Москва; e-mail: kaibov2989@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-1235-002X>

О.А. Пащичина — к.м.н., руководитель и заведующая отделением научно-клинического отдела заболеваний уха ФГБУ НМИЦО ФМБА России, Москва; e-mail: Olga83@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>

А. Араби — аспирант отдела заболеваний уха ФГБУ НМИЦО ФМБА России, Москва; e-mail: dr.aflatonarabi@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-3677-7095>

Information about the authors:

K.M. Diab — Doctor of Medicine, Deputy Director for International Affairs, chief research officer of the Federal State Budgetary Institution «The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia», Moscow, Russia; e-mail: Hasandiab@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2790-7900>

N.A. Daikhes — Doctor of Medicine, Professor, Associate Member of the Russian Academy of Sciences, Director, FSBI «The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the FMBA of Russia», Moscow; e-mail: admin@otolar.ru. <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

A.A. Kaibov — postgraduate student, Department of diseases of the ear, FSBI «The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the FMBA of Russia», Moscow; e-mail: Kaibov2989@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-1235-002X>

O.A. Paschinina — PhD, Head of the Branch of the Clinical Research, Department of diseases of the ear, FSBI «The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the FMBA of Russia», Moscow; e-mail: Olga83@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>

A. Arabi — postgraduate student, Department of diseases of the ear, FSBI «The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the FMBA of Russia», Moscow; e-mail: dr.aflatonarabi@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-3677-7095>

Рецензия на статью

Статья посвящена актуальной теме, имеющей принципиально большое значение для врачей разных специальностей, включая оториноларингологов, неврологов, нейрохирургов. Авторы приводят аналитический обзор литературы по данной проблеме, но особый интерес представляет собственный материал, накопленный за последние годы, по применению различных хирургических способов устранения поражений лицевого нерва. Полученные результаты свидетельствуют об эффективных методах операций, проводимых авторами. Это представляется очень важным и своевременным, особенно в связи с тем, что данные воздействия в нашей стране до настоящего времени не нашли широкого применения и проводятся в единичных центрах. Накопленный опыт представляется уникальным и будет востребован и в научных, и в практических областях. Рекомендуется к печати.

Review on the article

The manuscript is devoted to an urgent, fundamentally important topic for doctors of various specialties, including otorhinolaryngologists, neurologists, and neurosurgeons. The authors provide an analytical review of the literature on this issue, but particularly interesting is their own material accumulated in recent years on the use of various surgical methods for eliminating lesions of the facial nerve. The results obtained demonstrate the effective methods of operations carried out by the authors. This seems to be very important and timely, especially due to the fact that these methods in our country have not yet been applied widely and are carried out in single centers. The experience gained is unique and will be in demand both in scientific and practical fields. Recommended for publication.