



Диаб Х.М.<sup>1,2</sup>, Дайхес Н.А.<sup>1</sup>, Умаров П.У.<sup>1</sup>, Пашинина О.А.<sup>1</sup>, Загорская Д.А.<sup>1</sup> ✉, Харири М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии  
Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет имени  
Н.И. Пирогова, Москва, Россия

<sup>3</sup> Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Алгоритм хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости с сохранением анатомических структур и звукопроводящего аппарата среднего уха

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** концепция и дизайн исследования – Дайхес Н.А., Диаб Х.М., Пашинина О.А., Умаров П.У.; сбор материала – Загорская Д.А.; статистическая обработка данных – Харири М.; анализ и интерпретация результатов – Загорская Д.А.; написание текста – Загорская Д.А., Умаров П.У.; редактирование – Диаб Х.М., Пашинина О.А., Умаров П.У.

Подана: 01.03.2023

Принята: 22.05.2023

Контакты: leunina.d@yandex.ru

### Резюме

**Цель.** Улучшение функциональных результатов хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости с помощью разработанного и введенного в практику отохирурга хирургического доступа.

**Материалы и методы.** За период с февраля 2015 по февраль 2023 г. в ФГБУ НМИЦО обследовано и пролечено 203 пациента. Объем и методика операции определялись в зависимости от степени распространения новообразования, согласно классификации U. Fisch и D. Mattox в модификации M. Sanna от 2013 г., а также с учетом собственного опыта. Обследовано и прооперировано 203 пациента с параганглиомой височной кости: тип А – 34 пациента, из них с типом А1 – 10 пациентов, с типом А2 – 24 пациента; тип В – 89 пациентов, из них В1 – 25 пациентов, В2 – 27 пациентов, В3 – 37 пациентов; тип С – 80 пациентов, С1 – 34 пациента, тип С2 – 13 пациентов, тип С3 – 8 пациентов, тип С4 – 6 пациентов. Из них 34 мужчины и 96 женщин в возрасте от 28 до 82 лет.

**Результаты.** Осуществлялась оценка результатов в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде у пациентов с проведенным разработанным хирургическим доступом. У всех пациентов после операции отмечалось улучшение слуха за счет увеличения порогов звукопроводения в среднем на 10–15 дБ. Всем пациентам с опухолью типа В3 за 24 ч до операции выполнялась селективная эмболизация сосуда, питающего опухоль. Интраоперационно у пациентов после эмболизации отмечалось уменьшение размера опухоли и снижение кровоточивости из опухоли, разница между объемом кровопотери с эмболизацией и без эмболизации составила 100–150 мл. Дисфункции лицевого нерва в раннем и отдаленном послеоперационном

периоде не отмечалось. По данным лучевых исследований, через 6–12 месяцев рецидивов опухоли не отмечалось. Максимальный срок наблюдения составил 8 лет.

**Заключение.** Предложенный алгоритм хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости, основанный на данных лучевой диагностики на дооперационном этапе с использованием эндоваскулярной эмболизации, навигационной системы, микрохирургической техники и эндовидеоконтроля, при помощи разработанного хирургического доступа позволяет полностью удалить новообразование с сохранением жизненно важных структур среднего уха и латерального основания черепа.

**Ключевые слова:** параганглиомы височной кости, хирургия уха, хирургическое лечение, КТ, МРТ, эндоскопия, навигационная система, васкулярная эмболизация, хирургический доступ

Hassan M. Diab<sup>1,2</sup>, Nikolay A. Daikhes<sup>1</sup>, Parviz U. Umarov<sup>1</sup>, Olga A. Pashinina<sup>1</sup>, Darya A. Zagorskaya<sup>1</sup> ✉, Mostafa Hariri<sup>3</sup>

<sup>1</sup> National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

## Algorithm of Surgical Treatment of Patients with Temporal Bone Paraganglioma Preserving Anatomical Organization and Sound-Conducting Apparatus of the Middle Ear

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** study concept and design – Nikolay A. Daikhes, Hassan M. Diab, Olga A. Pashinina, Parviz U. Umarov; material collection – Darya A. Zagorskaya; statistical data processing – Mostafa Hariri; results analysis and interpretation – Darya A. Zagorskaya; text writing – Darya A. Zagorskaya, Parviz U. Umarov; editing – Hassan M. Diab, Olga A. Pashinina, Parviz U. Umarov.

Submitted: 01.03.2023

Accepted: 22.05.2023

Contacts: leunina.d@yandex.ru

### Abstract

**Purpose.** To improve functional results of surgical treatment in patients with temporal bone paraganglioma using a surgical access elaborated and implemented in otosurgeon's practice.

**Materials and methods.** For the period from February 2015 to February 2023, a total of 203 patients were examined and treated in the Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center for Otorhinolaryngology. Volume and technique of surgery were determined depending on the degree of incidence of the tumor in accordance with U. Fisch and D. Mattox the classification modified by M. Sanna in 2013, as well as taking into account own experience. 203 patients with temporal bone paraganglioma were

examined and operated: A type – 34 patients, among them 10 patients with A1 type, 24 patients with A2 type; B type – 89 patients, among them 25 patients with B1 type, 27 patients with B2 type, 37 patients with B3 type; C type – 80 patients, 34 patients with C1 type, 13 patients with C2 type, 8 patients with C3 type, 6 patients with C4 type. Of them, 34 were men and 96 were women aged between 28 and 82.

**Results.** Outcomes in the immediate and long-term postoperative period in patients underwent the elaborated surgical access were appraised. All patients noticed improvement of hearing after surgery due to the increase of sound conduction threshold averagely to 10–15 dB. Selective embolization of the vessel feeding the tumor was conducted to all patients with B3 type tumor 24 hours before the surgery. Intraoperatively, patients after embolization demonstrated decreased tumor size and reduced bleeding from the tumor; the difference between extent of blood loss with and without embolization amounted to 100–150 ml. Facial nerve weakness in the immediate and long-term post-operative period was not observed. According to the data of imaging studies tumor recurrence after 6–12 months was not observed. Maximum observation period was 8 years.

**Conclusion.** Suggested algorithm of surgical treatment of patients with temporal bone paraganglioma, based on the data of X-ray diagnostics on the pre-operative stage using endovascular embolization, navigation system, microsurgical technique and endovideocontrol, with the help of the elaborated surgical access, allows a complete removal of the neoplasm while preserving the vital structures of the middle ear and the lateral base of the skull.

**Keywords:** temporal bone paragangliomas, ear surgery, surgical treatment, CT, MRI, endoscopy, navigation system, vascular embolization

---

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Параганглиома – это редкая, медленно растущая опухоль головы и шеи, которая возникает из клеток нехромаффинных параганглиев, называемых также гломусными тельцами, ввиду чего имеет множество синонимов: гломусная опухоль, опухоль яремного и барабанного гломусов, хемодектома, рецептома, нехромаффинная параганглиома и другие [1, 10]. Параганглиома может поражать различные органы и ткани. Располагается чаще всего в области раздвоения сонной артерии (опухоли сонной артерии), вдоль блуждающего нерва (вагусные параганглиомы), в яремной ямке и барабанной полости (югулотимпанальные параганглиомы). Параганглиома занимает 2-е место среди опухолей височной кости после шванномы вестибулокохлеарного нерва (M.A.S. Garcia, 2007). Ее частота составляет от 1 до 3 на 100 000 человек [1, 3, 10]. Наиболее часто параганглиома берет свое начало от луковичы яремной вены над и по ходу нерва Якобсона (барабанная ветвь IX) или Арнольда (ушная ветвь X). Это доброкачественная опухоль, но, по данным литературы, иногда может метастазировать даже через несколько лет после удачно проведенной операции [11]. Характеризуют параганглиому как опухоль с медленным ростом, она имеет тенденцию к инвазии в костные структуры и твердую мозговую оболочку, а также обильной васкуляризации, что приводит к частому рецидивированию. Примерно 40% опухолей демонстрировали рост в среднем на 0,9 мм в год [4, 12, 13]. Согласно сообщениям, предполагаемая ежегодная заболеваемость опухолями яремного

гломуса составляет около 0,07 на 100 тысяч человек в год, или 1 случай на 1,3 миллиона человек [2]. Средний возраст на момент постановки диагноза составляет 56 лет (от 44 до 69 лет) [5]. У женщин заболевание встречается в 3–6 раз чаще, чем у мужчин [7]. Среди параганглиом головы и шеи от 44 до 48% приходится на опухоли каротидного тельца, от 16 до 24% – на яремный гломус, 20% – на каротидный гломус и 8% – на блуждающий нерв [8, 9]. Пациенты чаще всего предъявляют жалобы на пульсирующий шум в ушах, снижение слуха. Поражение черепно-мозговых нервов может проявляться параличом языка, нарушением глотания, голосовой функции [14]. Менее частым симптомом является поражение лицевого нерва. Дальнейший рост образования в заднечерепную ямку может привести к компрессии мозжечка, ствола головного мозга и даже к окклюзионной гидроцефалии [15]. По данным литературы, временной интервал между появлением первых симптомов и диагностикой параганглиом составляет от 4 до 6 лет [16]. Только от 1 до 5% являются злокачественными [2]. 80% параганглиом являются спорадическими, а остальные проявляют наследственный компонент [6]. Наследственные формы проявляются более ранним появлением симптомов и могут быть двусторонними; однако семейные формы имеют меньшую частоту злокачественных новообразований по сравнению со спорадическими аналогами [6]. На этапе установки диагноза и планирования дальнейшей тактики лечения компьютерно-томографическое (КТ) исследование полезно для выявления костных разрушений височной кости и степени распространения на ранней стадии заболевания. Магнитно-резонансное исследование (МРТ) является методом выбора при оценке вовлечения среднего уха, основания черепа или задней черепной ямки и мониторинге роста параганглиомы [17, 20, 24]. Пустоты сосудистого потока описываются с характерным внешним видом «соль с перцем» на взвешенных изображениях T1 и T2. МРТ с контрастным усилением показывает высокую васкуляризацию опухоли, ее распространение и вовлеченность в процесс нижних черепно-мозговых нервов и должно быть первичным исследованием в диагностике у пациентов с подозрением на яремный гломус [6].

По данным классификации U. Fisch и D. Mattox в модификации M. Sanna от 2013 г., в зависимости от степени распространения параганглиомы делятся на 4 основных типа: A, B, C и D [18, 19]. Исходя из вышеперечисленного, гломусная опухоль является одной из самых трудных патологий в отоларингологии, что подчеркивает важность раннего выявления данного новообразования и своевременного полноценного хирургического удаления с возможностью сохранения функции жизненно важных анатомических структур [20, 25]. Существуют различные тактики ведения пациентов с распространенными параганглиомами. С совершенствованием микрохирургической техники, появлением интраоперационного мониторинга черепных нервов, возможностью использовать навигационные системы и видеоэндоскопическую ассистенцию предпочтение отдается хирургическому удалению опухоли. Исключение составляют пациенты с инвазией опухоли во внутреннюю сонную артерию и вовлеченными в патологический процесс черепно-мозговыми нервами, которым показано радиохирургическое воздействие [21].

Известен способ удаления параганглиомы латерального основания черепа отиатрической формы [22]. При использовании данного способа осуществляют заушный подход. При обнаружении опухоли удаляют кость вокруг новообразования, в том числе максимально убирая заднюю стенку вдоль фаллопиева канала до дна

барабанной полости. При этом создается единая полость между слуховым проходом и сосцевидным отростком, т. е. выполняется радикальная операция. Когда опухоль остается связанной с костью небольшим основанием, ее захватывают ушными щипцами или острой ложкой и удаляют. Для остановки кровотечения рану туго тампонируют турундами с йодоформом. Турунду удаляют на 6–8-й день после операции. Недостатками данного способа являются: создание объемной полости с высокой «шпорой», что может привести к возникновению болезни оперированного уха; развивающееся интраоперационное неконтролируемое кровотечение, что делает невозможным проведение реконструкции системы слуховых косточек. Кроме этого, работа острой ложкой опасна в плане повреждения луковицы яремной вены, овального окна и лицевого нерва.

Также в отохирургической практике используется способ удаления тимпанальной параганглиомы латерального основания черепа путем выполнения задней тимпанотомии [23]. При использовании данного способа выполняют стандартный дугообразный разрез по заушной складке, широко снимают кортикальный слой сосцевидного отростка, практически тотально высверливают его ячеистую структуру. Далее высверливают кость в проекции лицевого синуса ретротимпанума, таким образом, выполняют заднюю тимпанотомию. Этот подход делает возможным получить доступ к барабанной полости, лабиринту, внутренней сонной артерии и лицевому нерву. Трепанационную полость в дальнейшем выполняют мышечным или жировым лоскутом. Недостатком данного способа является то, что этот доступ применим только при небольших размерах опухоли. А в результате облитерации трепанационной полости нарушается аэрация структур среднего уха, что приводит к хронизации воспалительного процесса. Этапы данного хирургического доступа позволяют удалить опухоль полностью, но с большим риском травматизации задней стенки наружного слухового прохода и звукопроводящего аппарата среднего уха (барабанная перепонка и цепь слуховых косточек).

С учетом всех недостатков ранее предложенных хирургических доступов для хирургического удаления параганглиомы височной кости был разработан алгоритм хирургического лечения, позволяющий сохранить жизненно важные структуры латерального основания черепа.

Если в вопросах подхода к лечению параганглиомы не осталось никаких сомнений и предпочтение отдается хирургическому, то частные вопросы, касающиеся максимально щадящего отношения к неизменным анатомическим структурам уха, так и остаются не до конца решенными. Данное направление отонейрохирургии считается перспективным и важным с точки зрения сохранения функции органа (слух, равновесие, движение мимической мускулатуры), что в конечном итоге оказывает влияние на последующую социализацию пациента.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

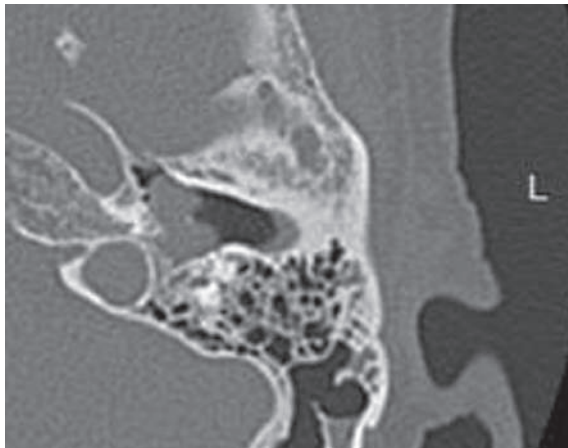
Улучшение функциональных результатов хирургического лечения пациентов с параганглиомой височной кости с помощью разработанного и введенного в практику отохирурга хирургического доступа.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с февраля 2015 по август 2022 г. на базе ФГБУ НМИЦО обследовано и прооперировано 203 пациента с параганглиомами височной кости (53 мужчины и 150 женщин) в возрасте от 28 до 82 лет. Для определения степени распространения опухолевого процесса, вовлечения важных анатомических структур и выбора оптимальной тактики хирургического лечения всем пациентам на дооперационном этапе выполнялась компьютерная томография височных костей и МРТ головы в различных режимах, но в основном это T1, T2, T1 + контрастирование, DWI (для дифференциальной диагностики с холестеатомой). По результатам лучевых методов исследований, в зависимости от распространенности процесса, согласно международной классификации параганглиом височной кости (см. таблицу) пациенты были распределены на группы по типам опухоли.

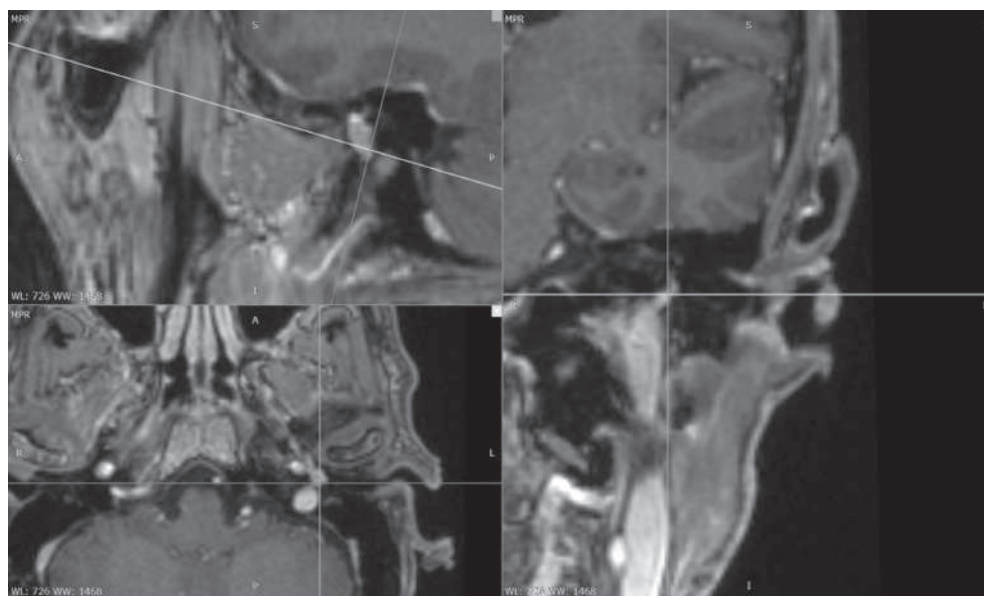
В 1-ю группу (n=34) вошли пациенты с параганглиомой типа А – 34 пациента, из них с типом А1 – 10 пациентов, а у 24 пациентов диагностирована опухоль типа А2. У пациентов 2-й группы (n=89) диагностирована опухоль типа В. В зависимости от распространения у 25 человек выявлены образования типа В1, у 27 пациентов – В2, а у 37 – В3. Третью группу составили пациенты (n=80) с распространенной параганглиомой височной кости типа С, по степени распространения распределились на тип С1 – 34 пациента, С2 – 32 пациента, С3 – 8 пациентов, С4 – 6 пациентов.

Во всех 3 группах у пациентов зафиксированы жалобы на пульсирующий шум, который был наиболее частым симптомом заболевания. Пациенты 1-й группы также предъявляли жалобы на снижение слуха, пареза лицевого нерва не отмечалось. При отоскопии у пациентов определялось бордовое образование за барабанной перепонкой. По данным лучевых исследований, на КТ височных костей у пациентов определялся мягкотканый субстрат, частично заполняющий барабанную полость (рис. 1). На снимках МРТ головного мозга с контрастированием новообразование в барабанной полости активно накапливало контраст (рис. 2).



**Рис. 1. КТ левой височной кости, аксиальная проекция. Параганглиома, тип А: барабанная полость заполнена мягкотканым субстратом, деструкция луковицы яремной вены не определяется**  
**Fig. 1. CT scan of the left temporal bone, axial projection. Type A paraganglioma: the tympanic cavity is filled with a soft-tissue substrate, the destruction of the jugular vein bulb is not observed**

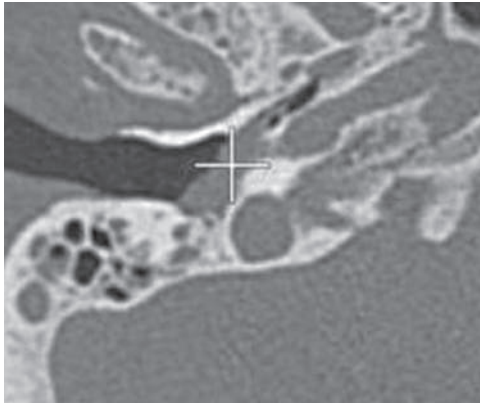




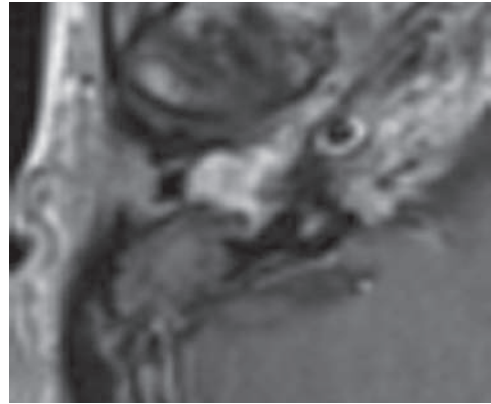
**Рис. 2. МРТ головного мозга и мягких тканей шеи, T2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, в коронарной плоскости. Параганглиома, тип А**  
**Fig. 2. MRI of the brain and soft tissues of the neck, T2-VI with signal suppression from adipose tissue, in the coronal plane. Type A, paraganglioma**

Пациенты 2-й группы предъявляли жалобы на снижение или отсутствие слуха с пораженной процессом стороны, периодическое онемение лица. При отоскопии у пациентов определялось бордовое пульсирующее объемное образование, выпячивающееся в сторону наружного слухового прохода в барабанную перепонку. По данным лучевых исследований, на КТ височных костей определялся мягкотканый субстрат, заполняющий барабанную полость и распространяющийся в антрум и клетки сосцевидного отростка. Крыша барабанной полости была истончена у большинства пациентов. Костная стенка канала внутренней сонной артерии у пациентов с типом В3 не прослеживалась. В гипотимпануме определялось мягкотканое образование, которое разрушало костные стенки (рис. 3). На МРТ головного мозга и мягких тканей шеи с контрастированием определялось распространение образования в клетки сосцевидного отростка, без инвазии в луковицу яремной вены и внутреннюю сонную артерию. В клетках сосцевидного отростка определялись следы жидкости (рис. 4).

Пациенты 3-й группы с диагностированной распространенной параганглиомой предъявляли жалобы на отсутствие слуха на стороне поражения, периодическое онемение лица, периодические эпизоды кровотечения из слухового прохода, у 6 пациентов, которые до поступления в нашу клинику неоднократно подвергались хирургическим вмешательствам, отмечался парез лицевого нерва со стороны поражения, который соответствовал 5–6-й степени по шкале Хауса – Брэкмана. При отоскопии у пациентов определялось выбухающее в просвет наружного слухового прохода красно-бордовое пульсирующее объемное образование. По данным лучевых исследований, на КТ височных костей у пациентов выявлялся мягкотканый субстрат,

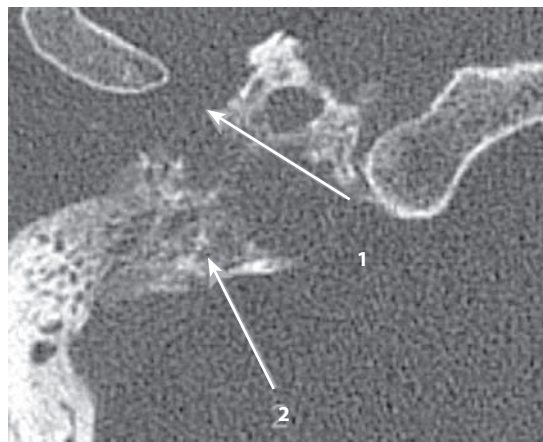


**Рис. 3. КТ правой височной кости, аксиальная проекция. Параганглиома, тип В: барабанная полость заполнена мягкотканым субстратом, отмечено истончение костной стенки луковицы яремной вены**  
**Fig. 3. CT scan of the right temporal bone, axial projection. Type B paraganglioma: the tympanic cavity is filled with a soft-tissue substrate, thinning of the bone wall of the jugular bulb is observed**



**Рис. 4. МРТ головного мозга и мягких тканей шеи, T2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, в корональной плоскости. Параганглиома, тип В**  
**Fig. 4. MRI of the brain and soft tissues of the neck, T2 with signal suppression from adipose tissue, in the coronal plane. Type B paraganglioma**

заполняющий барабанную полость. Крыша барабанной полости была истончена, местами не определялась (1) (рис. 5). Костная стенка канала внутренней сонной артерии не прослеживалась. На уровне луковицы яремной вены определялось мягкотканое образование, которое разрушало костные стенки гипотимпанума (2) (рис. 5).



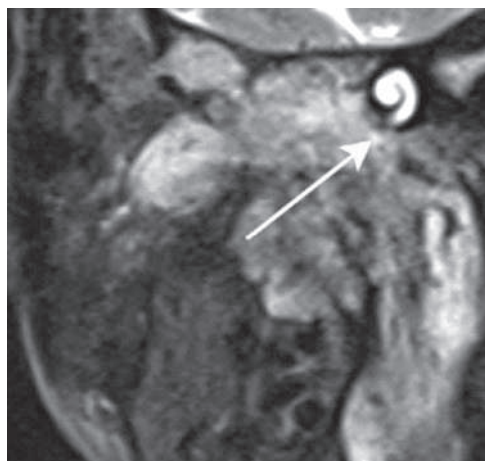
**Рис. 5. КТ правой височной кости, аксиальная проекция. Параганглиома, тип С: задняя стенка нижнечелюстной ямки местами не определяется (1). На уровне яремной ямки определяется мягкотканое содержимое, которое разрушает костные стенки гипотимпанума (2)**  
**Fig. 5. CT scan of the right temporal bone, axial projection. Type C paraganglioma: the posterior wall of the mandibular fossa is not observed in some places (1). The soft-tissue content that destroys the bone walls of the hypotympanum is observed at the level of the jugular fossa (2)**



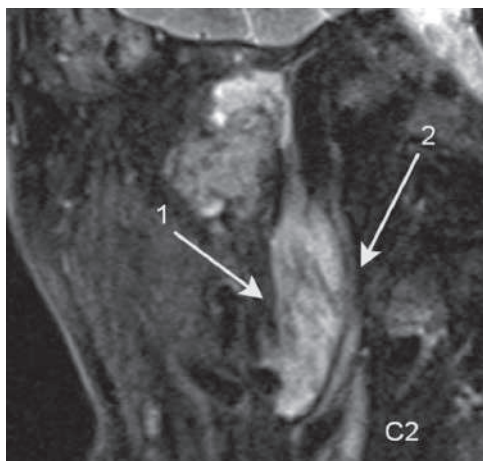
На МРТ головного мозга и мягких тканей шеи определялось распространение образования на капсулу улитки и область мостомозжечковой цистерны (рис. 6, 8, 9). Соответствующие отделы головного мозга не изменены. Выявлялись признаки распространения процесса по ходу внутренней яремной вены (1). Просвет внутренней яремной вены в этой области не прослеживался (2) (рис. 7).

В зависимости от распространения новообразования у пациентов с типом С и у некоторых с типом В3 за 24 ч до хирургического лечения проводилась ангиография с одномоментной эндоваскулярной селективной эмболизацией питающих опухоль сосудов во всех 3 группах (рис. 10, 11).

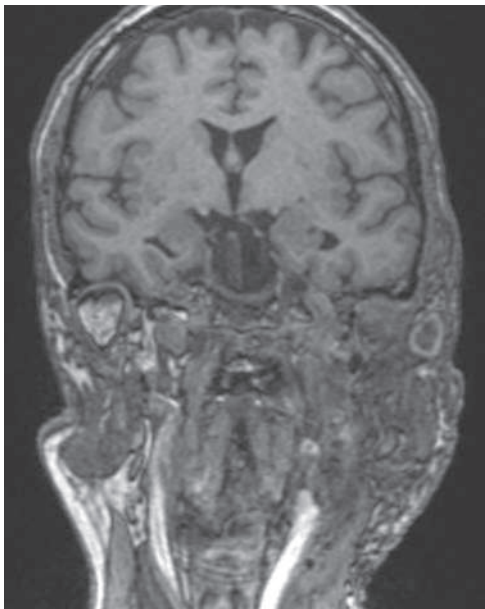
Пациентам 1-й группы (n=34) с параанглиомой типа А опухоль была удалена через ретроаурикулярно-трансмеатальный доступ. После проведения каналоластики и тимпанотомии опухоль удалялась из барабанной полости и слуховой трубы, аккуратно выделялась из ниши окна улитки и между ножек стремени, в конце выполнялась тимпанопластика. Оперативное вмешательство осуществлялось с сохранением цепи слуховых косточек.



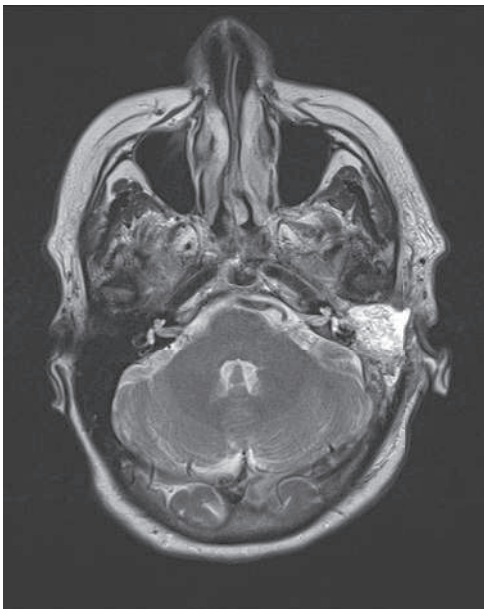
**Рис. 6.** МРТ головного мозга и мягких тканей шеи, Т2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, в корональной плоскости. Параанглиома, тип С: определяется распространение образования на капсулу улитки  
**Fig. 6.** MRI of the brain and soft tissues of the neck, T2 with signal suppression from adipose tissue, in the coronal plane. Type C paraganglioma: the spread of the mass to the cochlea capsule is observed



**Рис. 7.** МРТ головного мозга и мягких тканей шеи, Т2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, в корональной плоскости. Параанглиома, тип С: определяются признаки распространения процесса по ходу внутренней яремной вены каудально до уровня C2 с размером экстракраниального компонента 50×18 мм (1). Просвет внутренней яремной вены в этой области не прослеживается (2), субстенотические отделы существенно не расширены  
**Fig. 7.** MRI of the brain and soft tissues of the neck, T2 with signal suppression from adipose tissue, in the coronal plane. Type C paraganglioma: signs of the process spreading along the internal jugular vein caudally to level C2 are observed, with the size of the extracranial component 50×18 mm (1). The lumen of the internal jugular vein in this area is not visible (2), the sub-stenotic sections are not significantly expanded



**Рис. 8.** МРТ головного мозга и мягких тканей шеи, T2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, в коронарной плоскости. Параганглиома, тип С. Послеоперационный контроль спустя 6 месяцев после хирургического лечения: данных за рецидив новообразования не выявлено  
**Fig. 8.** MRI of the brain and soft tissues of the neck, T2 with signal suppression from adipose tissue, in the coronal plane. Type C paraganglioma. Postsurgical control 6 months after surgical treatment: no data for recurrent neoplasm



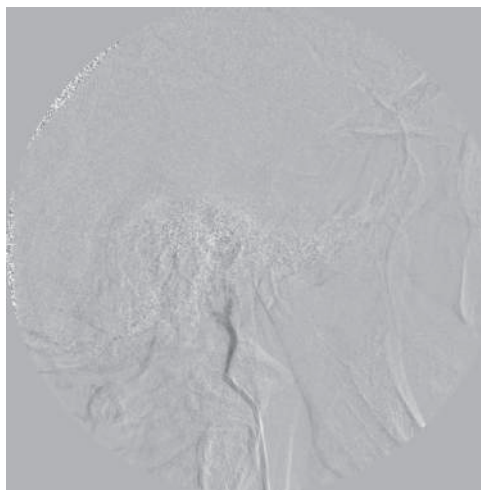
**Рис. 9.** МРТ головного мозга и мягких тканей шеи в аксиальной проекции, T2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, в аксиальной плоскости. Параганглиома, тип С. Послеоперационный контроль спустя 6 месяцев после хирургического лечения: данных за рецидив новообразования не выявлено  
**Fig. 9.** MRI of the brain and soft tissues of the neck, T2 with signal suppression from adipose tissue, in the axial plane. Type C paraganglioma: postsurgical control 6 months after surgical treatment: no data for recurrent neoplasm

**Хирургические доступы в зависимости от распространенности процесса, n=203**  
**Surgical approaches depending on the prevalence of the process, n=203**

| Группа             | Тип | Пациенты | Хирургические доступы                                                                                           |
|--------------------|-----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-я группа<br>n=34 | A1  | 10       | Ретроаурикулярно-трансмеатальный                                                                                |
|                    | A2  | 24       |                                                                                                                 |
| 2-я группа<br>n=89 | B1  | 25       | Трансмастоидальный с расширенной задней тимпанотомией                                                           |
|                    | B2  | 27       |                                                                                                                 |
|                    | B3  | 37       | Трансмастоидальный с расширенной задней тимпанотомией с сохранением задней стенки НСП (доступ, улучшенный нами) |
| 3-я группа<br>n=80 | C1  | 34       | Ретрофациальный доступ                                                                                          |
|                    | C2  | 32       |                                                                                                                 |
|                    | C3  | 8        | Инфратемпоральный доступ                                                                                        |
|                    | C4  | 6        |                                                                                                                 |



**Рис. 10. Состояние сосудов до проведения селективной эмболизации сосуда, питающего опухоль. Мелкий питающий сосуд (1), эмболизированные сосуды (2), а.occipitals (3)**  
**Fig. 10. The condition of vessels before selective embolization of the tumor-feeding vessel. Small feeding vessel (1), embolized vessels (2), a.occipitals (3)**



**Рис. 11. Состояние после проведения селективной эмболизации сосуда, питающего опухоль**  
**Fig. 11. The state after selective embolization of the tumor-feeding vessel**

Пациентам 2-й группы (n=89) производилось удаление опухоли с помощью транс-мастоидального доступа. В ходе вмешательства у пациентов с типом B1 и B2 выполнялась отсепаровка мягких тканей и кожи стенок наружного слухового прохода, каналоластика наружного слухового прохода, тимпанотомия, антромастоидотомия, задняя тимпанотомия, при необходимости ретрофациальный доступ в гипотимпанум и затем коагулировались питающие сосуды и удалялась опухоль под эндовидеоскопическим контролем с сохранением цепи слуховых косточек и анатомических структур среднего уха. Пациентам с опухолью типа B3 выполнялся разработанный нами хирургический доступ с расширенной задней тимпанотомией, с сохранением задней стенки НСП, кожи передней стенки НСП и остатков барабанной перепонки.

Трансмастальный подход выполнялась каналоластика, кожа НСП вместе с фиброзным кольцом и остатками неизменной (без признаков прорастания в ее слою опухоли) барабанной перепонки чулком выворачивалась наружу. Алмазной фрезой снимался большой навес над слуховой трубой, что в совокупности дает возможность осмотреть все, даже труднодоступные отделы барабанной полости. После выполнения антромастоидэктомии с сохранением задней стенки НСП выполнялась задняя тимпанотомия с расширением тимпаностомы вдоль канала лицевого нерва практически до уровня нижней стенки НСП. Данный прием помогал получить хороший обзор окон лабиринта, лицевого, тимпанального и субтимпанального синусов. При необходимости дополнением служил ретрофациальный доступ за каналом лицевого нерва (чаще всего он сохранялся в костном канале), благодаря которому

осуществлялся адекватный контроль области луковицы яремной вены. Таким образом обеспечивался доступ ко всем отделам среднего уха.

В 3-й группе (n=89) у пациентов с опухолью типа C1–C2 было выполнено хирургическое вмешательство с применением ретрофациального доступа с сохранением или удалением задней стенки НСП, так как для полного удаления опухоли требовалась хорошая визуализация луковицы внутренней яремной вены, внутренней сонной артерии и VII, IX–XII пар черепно-мозговых нервов.

Во всех 3 группах все операции проводились с использованием нейромониторинга лицевого, языкоглоточного и возвратного нервов. В конце каждой операции выполнялся реконструктивный этап в зависимости от возможности восстановить те или иные структуры, которые зависели от таких факторов, как высота шпоры, сохранность тимпанального кольца, наличие ликвореи, сохранность кожи передней стенки НСП и т. д.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проводилась оценка результатов в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде, оценивались качество удаления опухоли, слуховая функция и функция лицевого нерва. У пациентов 1-й группы с параганглиомами типа А в послеоперационном периоде отмечалось улучшение слуха, пареза лицевого нерва не отмечалось. При повторном осмотре через 6–12 месяцев, по данным МРТ-исследований (в режиме T1, T2, T1 + контраст), рецидивов опухоли не отмечалось ни у одного из пациентов с опухолями типа А. Максимальный срок наблюдения составил 8 лет.

Во 2-й группе у всех пациентов с типом В1 после операции отмечалось улучшение слуха. У пациентов с типом В3, прооперированных с использованием разработанного хирургического доступа, слух остался на прежнем уровне или в некоторых случаях ухудшился незначительно за счет увеличения порогов звукопроводения в среднем на 10–15 дБ (у 5 пациентов с типом В2 и у 7 пациентов с типом В3). Всем пациентам с опухолью типа В3 за 24 ч до операции выполнялась селективная эмболизация сосуда, питающего опухоль, пациенты с типом В1 и В2 прооперированы без предварительной эмболизации. Интраоперационно у пациентов после эмболизации отмечалось уменьшение размера опухоли и снижение кровоточивости из опухоли, разница между объемом кровопотери с эмболизацией и без эмболизации составила 100–150 мл. Дисфункции лицевого нерва в раннем и отдаленном послеоперационном периоде не отмечалось. По данным лучевых исследований, через 6–12 месяцев рецидивов опухоли не отмечалось. Максимальный срок наблюдения составил 8 лет.

В 3-й группе пациентам за 24–48 ч до операции выполнялась селективная эмболизация сосуда, питающего опухоль. Интраоперационно у пациентов после эмболизации отмечалось уменьшение размера опухоли и снижение кровоточивости из опухоли, разница между объемом кровопотери с эмболизацией и без эмболизации составила 350–500 мл. Пациентам данной группы удавалось сохранить функцию черепно-мозговых нервов. В раннем послеоперационном периоде у всех пациентов с опухолью типа C1 и C2 отмечался парез 2–3-й степени, что связано было зачастую с необходимостью деканализации ствола лицевого нерва и смещения его для более широкого доступа к яремной ямке. Чаще всего парез был преходящим. У пациентов с новообразованием типа C3 отмечалась дисфункция лицевого нерва 4–5-й степени по Хаусу – Брэкмену с тенденцией к постепенному восстановлению функции к концу

5–6-го месяцев. В отдаленном послеоперационном периоде (6–12 месяцев) функция лицевого нерва у пациентов с параганглиомами типа С1 и С2 восстановилась полностью, а у пациентов с типом С3 – до уровня 2–3-й степени по шкале Хауса – Брэкмена, за исключением 3 пациентов, у которых парез отмечался до нашего хирургического вмешательства. По данным КТ и МРТ, рецидив опухоли в послеоперационном периоде отмечен у 3 пациентов с типом С3, у остальных пациентов из 3-й группы рецидива не отмечалось.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании данных лучевых методов исследования в предоперационном периоде у пациентов с параганглиомами височных костей осуществлялось планирование доступа с возможностью адекватной визуализации анатомических структур во время выполнения операции, что позволяло сохранить целостность задней стенки наружного слухового прохода, осуществить подход к барабанной полости с хорошей визуализацией гипотимпанума, всех синусов тимпанальной полости и устья слуховой трубы, а это, в свою очередь, дало возможность подойти к опухоли с разных сторон за счет более широкого входа в барабанную полость, осуществить адекватный гемостаз без необходимости разобщения цепи слуховых косточек и сохранить слуховую функцию на оперированном ухе и полностью удалить новообразование. Использование в ходе хирургического вмешательства электромагнитной навигационной системы, видеоэндоскопической ассистенции и нейромониторинга черепно-мозговых нервов позволило предотвратить нежелательные послеоперационные осложнения.

Все вышеперечисленное позволило добиться хороших анатомических и функциональных результатов.

---

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Fussey JM, Kemeny AA, Sankar S, Rejali D. Successful management of a catecholamine-secreting glomus jugulare tumor with radiosurgery alone. *Journal of neurological surgery. Part B, Skull base*. 2013 Dec;74(6):399–402.
2. Ramina R, Maniglia JJ, Fernandes YB, Paschoal JR, Pfeilsticker LN, Neto MC, Borges G. Jugular foramen tumors: diagnosis and treatment. *Neurosurgical focus*. 2004 Aug 15;17(2):E5.
3. Petropoulos AE, Luetje CM, Camarata PJ, Whittaker CK, Lee G, Baysal BE. Genetic analysis in the diagnosis of familial paragangliomas. *The Laryngoscope*. 2000 Jul;110(7):1225–9.
4. Carlson ML, Sweeney AD, Wanna GB, Netteville JL, Haynes DS. Natural history of glomus jugulare: a review of 16 tumors managed with primary observation. *Otolaryngology head and neck surgery*. 2015 Jan;152(1):98–105.
5. Fatima N, Pollom E, Soltys S, Chang SD, Meola A. Stereotactic radiosurgery for head and neck paragangliomas: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurgical review*. 2020 Apr 21;44(2):741–752.
6. Semaan MT, Megerian CA. Current assessment and management of glomus tumors. *Current opinion in otolaryngology*. Oct;16(5):420–6.
7. Wanna GB, Sweeney AD, Haynes DS, Carlson ML. Contemporary management of jugular paragangliomas. *Otolaryngologic clinics of North America*. 2015 Apr;48(2):331–41.
8. Tokgöz SA, Saylam G, Bayır Ö, Keseroğlu K, Toptaş G, Çadallı Tatar E, Akin İ, Korkmaz MH. Glomus tumors of the head and neck: thirteen years' institutional experience and management. *Acta otolaryngologica*. 2019 Oct; 139(10):930–933.
9. Singh S, Madan R, Singh MK, Thakar A, Sharma SC. Head-and-neck paragangliomas: An overview of 54 cases operated at a tertiary care center. *South Asian journal of cancer*. 2019 Oct-Dec;8(4):237–240.
10. Gulyaev D.A., Chebotarev S.Y., Yakovenko I.V. Surgical treatment of the temporal bone paraganglioma. *Creative surgery and Oncology*. 2011;49–53. (in Russian)
11. Sanna M., Piazza P., Shin S., Flanagan S., Mancini F. Glomusjugulare tumors: *Microsurgery of skull base paragangliomas*. 2013;2–4.
12. René Van Den Berg. Imaging and management of head and neck paragangliomas. *Eur Radiol*. 2005;15(7):1310–84.
13. Sanna M., Piazza P., Shin S., Flanagan S., Mancini F. Glomusjugulare tumors: *Microsurgery of skull base paragangliomas*. 2013;2–4.
14. Mefty O, Teixeira A. Complex tumors of the glomusjugulare: Criteria, treatment, and outcome. *J Neurosurg*. 2002;7:1356–1366.
15. Patel SJ, Sekhar LN, Cass SP, Hirsch BE. Combined approaches for resection of extensive glomusjugulare tumors. A review of 12 cases. *J Neurosurg*. 1994;0:1026–1038.

16. Sanna M, Shin SH, De Donato G, Sivalingam S, Lauda L, Vitullo F, et al. Management of complex tympanojugular paragangliomas including endovascular intervention. *Laryngoscope*. 2011;21:1372–1382.
17. Bozek P, Kluczevska E, Lisowska G, Namysłowski G. Imaging and assessment of glomus jugulare in MRI and CT techniques. *Otolaryngol Pol*. 2011;65;3:218–27.
18. Sanna M, Flanagan S. The combined transmastoid retroand infralabyrinth inetransjugular transcondylar transtuberular high cervical. *Neurosurgery*. 2007;61(6):1340.
19. Briner HR, Linder TE, Pauw B, Fisch U. Long term results of surgery for temporal bone paragangliomas. *Laryngoscope*. 1999;83:109–577.
20. Wang HB1, Zhang H, Han YC, Fan Z, Li JF, Fan ZM., Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. Surgical management of jugular foramen tumors Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Shandong University Shandong Provincial Hospital, Eye Ear Nose & Throat Hospital, Shandong Provincial Hospital Group, Jinan 250021, China. 2008;43(8):70–6.
21. Van der Mey AG, Frijns JH, Cornelisse CJ, Brons EN, van Dulken H, Terpstra HL, et al. Does intervention improve the natural course of glomus tumors. *An OtoRhinoLaryngol*. 1992;101:635–642.
22. Lancov A.A., Mefedovskiy A.A., Krukov P.V. The experience with the surgical treatment of glomus tumours. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2001;(3):15–19. (in Russian)
23. Forest J.A. III, Jackson C.G., McGrew B.M. Long-Term Control of Surgically Treated Glomus Tympanicum Tumors. *Otol Neurotol*. 2001;22(iss. 2):232–6.
24. Daikhes NA, Diab Kh.M., Davudov H.Sh., Korobkin A.S., Umarov P.U., Zagorskaya D.A, Kuyan U.S. Computed tomography and Magnetic resonance imaging in surgical treatment temporal bone paraganglioma. *Head and Neck*. 2018;(2):12. (in Russian)
25. Daikhes N.A., Diab Kh.M., Umarov P.U., Zagorskaya D.A, Paschinina O.A. Surgical access and efficacy of temporal bone paraganglioma treatment. *Annals of Surgery*. 2018;2:336–341. (in Russian)