

doi: 10.17116/neiro201781366-76

## Хирургическое лечение неврином слухового нерва (вестибулярных шванном)

Проф. В.Н. ШИМАНСКИЙ, д.м.н. С.В. ТАНЯШИН, асп. К.В. ШЕВЧЕНКО, асп. Д.А. ОДАМАНОВ

ФГАУ «Национальный научно-производственный центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

Клинические рекомендации — это актуальные систематически разработанные положения, созданные для того, чтобы помочь врачу в принятии решений относительно врачебной тактики в определенных клинических ситуациях, они содержат установки по проведению диагностических и скринирующих тестов, по объему медицинской и хирургической помощи и по другим аспектам клинической практики.

Вестибулярные шванномы составляют 8% всех внутричерепных образований, до 30% опухолей задней черепной ямки и 85% опухолей мосто-мозжечкового угла.

Заболеваемость невриномами слухового нерва составляет примерно 1 случай на 100 000 населения в год. В работе представлены вопросы классификации, диагностики и лечения неврином слухового нерва.

В рекомендациях подробно рассмотрены ключевые аспекты формулировки клинического диагноза, классификационные признаки, определение показаний к хирургическому или лучевому лечению, а также принципы выжидательной тактики при вестибулярных шванномах. Особое внимание удалено хирургическому лечению неврином слухового нерва, приведены критерии выбора хирургического доступа, использования современного операционного оснащения, этапы удаления опухоли. В соответствии с принятой клинической классификацией предложены алгоритмы действий в зависимости от стадии заболевания и динамики развития патологического процесса, возраста пациента и клинических проявлений. Ключевые положения клинических рекомендаций основаны на критериях доказательности. Работа предназначена для практической деятельности специалистов нейрохирургов.

**Ключевые слова:** клинические рекомендации, невринома слухового нерва, хирургическое лечение, стереотаксическая радиохирургия.

## Surgical treatment of acoustic neuromas (vestibular schwannomas)

V.N. SHIMANSKIY, S.V. TANYASHIN, K.V. SHEVCHENKO, D.A. ODAMANOV

Burdenko Neurosurgical Institute, Moscow, Russia

Clinical guidelines are topical systematically developed provisions designed to help the doctor make a decision about a treatment approach in certain clinical situations; they provide information on conducting diagnostic and screening tests, the amount of medical and surgical care, and other aspects of clinical practice.

Vestibular schwannomas account for 8% of all intracranial lesions, up to 30% of posterior cranial fossa tumors, and 85% of cerebellopontine angle tumors.

The incidence rate of acoustic neuromas is approximately 1 case per 100000 population per year. The paper addresses the issues of classification, diagnosis, and treatment of acoustic neuromas.

The guidelines discuss in detail the key aspects of formulation of clinical diagnosis, classification features, definition of the indications for surgical or radiation treatment, and principles of expectant treatment in vestibular schwannomas. The article pays particular attention to surgical treatment of acoustic neuromas and describes the criteria for choosing a surgical approach, use of modern surgical equipment, and stages of tumor resection. On the basis of the accepted clinical classification, we propose the algorithms of action depending on the disease stage, pathological process dynamics, patient's age, and clinical manifestations. The key points of the clinical guidelines rely on evidence-based criteria. The work is intended for neurosurgery practitioners.

**Keywords:** clinical guidelines, acoustic neuroma, surgical treatment, stereotactic radiosurgery.

Клинические рекомендации (КР) — это актуальные, систематически разработанные положения, созданные для помощи врачу в принятии решений относительно врачебной тактики в определенных клинических ситуациях. Они содержат установки по проведению диагностических и скринирующих тестов, по объему медицинской и хирургической помощи и по другим аспектам клинической практики [1].

Цель составления КР — попытка стандартизации вопросов диагностики и лечения заболеваний по всем разделам медицины, в том числе и по нейрохирургии.

КР включают описание методов диагностики и лечения профильных заболеваний, уровни доказательности основных положений, указатели лекарственных препаратов по Международным непатентованным названиям, оценку информационных ре-

сурсов, использованных для разработки документа. Все основные разделы КР («Общие сведения», «Диагностика», «Лечение») должны содержать уровни доказательности приводимых в данном разделе положений.

В КР могут использоваться различные шкалы уровней доказательности, например, критерии, основанные на шкале уровней (категорий) доказательности Оксфордского центра доказательной медицины. По рекомендации Ассоциации нейрохирургов России в КР нейрохирургического профиля используется шкала «Стандарты—Рекомендации—Опции», в которой «Стандарт» соответствует уровню доказательности класса А, «Рекомендация» — уровням доказательности класса В—С, «Опция» — уровню доказательности класса С.

**Стандарты.** Это общепризнанные принципы диагностики и лечения, которые могут рассматриваться в качестве обязательной лечебной тактики. Большой частью — это данные, подтвержденные наиболее доказательными исследованиями (1—2 класс) — мультицентровыми проспективными рандомизированными исследованиями, или же данные, подтвержденные результатами независимых крупных нерандомизированных проспективных или ретроспективных исследований, выводы которых совпадают.

**Рекомендации.** Лечебные и диагностические мероприятия, рекомендованные к использованию большинством экспертов по этим вопросам, которые могут рассматриваться как варианты выбора лечения в конкретных клинических ситуациях. Эффективность рекомендаций определяется в исследованиях 2-го и реже — 3-го класса доказательности, т.е. в проспективных нерандомизированных исследованиях и крупных ретроспективных исследованиях. Для перехода этих положений в разряд стандартов необходимо их подтверждение в проспективных рандомизированных исследованиях.

**Опции.** Основаны на небольших исследовательских работах 3-го класса доказательности и представляют, главным образом, мнение отдельных авторитетных по тем или иным направлениям экспертов, или экспертовых групп.

**Общие сведения.** Вестибулярные шванномы составляют 8% от всех внутричерепных образований, до 30% опухолей задней черепной ямки и 85% опухолей мосто-мозгожечкового угла [2]. Термины «вестибулярная шваннома» и «невринома слухового нерва» являются синонимами, обозначающими доброкачественные опухоли, которые состоят полностью из шванновских клеток и исходят из вестибулярной порции слуховестибулярного нерва (более часто из верхней части вестибулярной порции) [3, 4]. В мировой литературе в основном используется термин «вестибулярная шваннома», а в отечественной — «nevринома слухового (VII) нерва».

Заболеваемость невриномами слухового нерва составляет примерно 1 случай на 100 000 населения в год [5]. Другими словами, каждый год в Российской Федерации появляется 1500 новых случаев неврином слухового нерва. Учитывая постоянное совершенствование методов нейровизуализации, позволяющих устанавливать диагноз на ранних стадиях заболевания, эта цифра может быть еще выше.

Невриномы слухового нерва в 95% случаев является односторонней опухолью. 5% неврином имеют мультицентрический двусторонний характер роста и являются проявлением нейрофиброматоза типа II (НФ-2) — наследственного, аутосомного заболевания, имеющего доминантный характер наследования. Истинные, спорадические невриномы слухового нерва развиваются наиболее часто на четвертом—пятом десятилетии жизни, имея общий возрастной период от 12 до 88 лет [6]. Более часто невриномы встречаются у женщин, чем у мужчин, примерное соотношение 3:2. Двусторонние невриномы, обусловленные НФ-2, проявляются значительно раньше, во втором—третьем десятилетии жизни [7, 8].

Невриномы слухового нерва являются, как правило, плотным, опухолевым образованием, в редких случаях содержат в своей структуре кисты, имеют хорошо выраженную капсулу, четко ограниченную от мозгового вещества. Они возникают во внутреннем слуховом проходе, в зоне Obersteiner—Redlich между миelin-продуцирующими олигодендроцитами и шванновскими клетками, расположенными в 8—10 мм от пиальной оболочки боковой поверхности моста. Рост опухоли происходит в сторону наименьшего сопротивления по корешку нерва в средней части мостомозгожечкового угла. Близлежащая часть нерва может быть изолирована при маленькой опухоли, но с увеличением размера последней включается в ее структуру [9]. При более поздних стадиях заболевания и значительно больших размерах опухолевого узла происходит аналогичное воздействие на близлежащие черепные нервы. По частоте вовлечения в этот процесс на первом месте стоит, естественно, вестибуло-кохлеарный нерв, затем в порядке убывания частоты следуют лицевой и тройничный нервы, языкоглоточный нерв и другие [3, 10].

### Классификации стадий развития заболевания

В практической деятельности наиболее универсальными являются классификации, предложенные Koos [11] и Samii [12]. Они основаны на оценке размеров невриномы и ее отношении к окружающим мозговым и костным структурам (рис. 1, 2).

В клинической практике обе эти классификации следует равнозначно рассматривать в качестве основных принципов оценки клинической стадии заболевания (опция).

По данным анализа большого массива клинических исследований (663 собственных наблюдения), на сегодняшний день средний размер невриномы слухового нерва составляет  $32 \times 30 \times 30$  мм. Распределение по стадиям заболевания представлено следующим образом:

Классификация Koos:

- I стадия — 0,15%;
- II стадия — 7,85%;
- III стадия — 30%;
- IV стадия — 62%.

Классификация Samii (рис. 2):

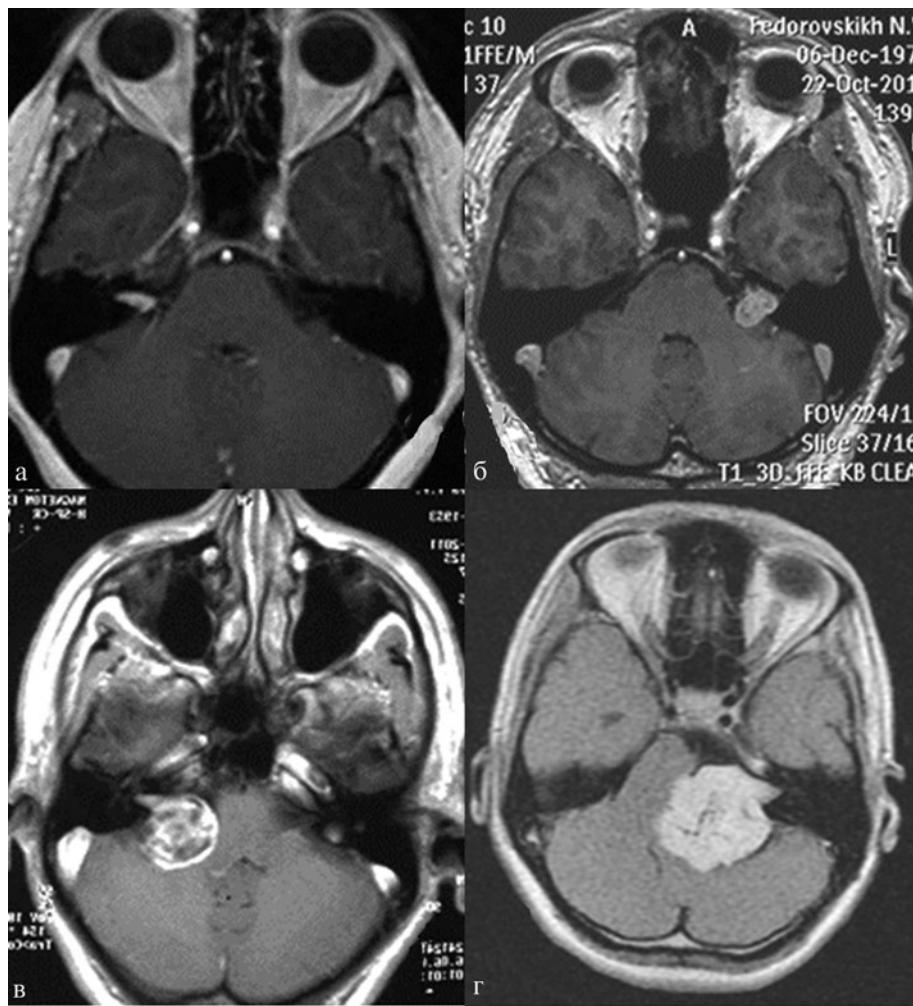
- T1 — 0%;
- T2 — 2,5%;
- T3a — 13,2%;
- T3b — 9,5%;
- T4a — 18,4%;
- T4b — 57,4%.

### Клиническая симптоматика неврином слухового нерва (вестибулярных шванном)

Клиническая картина вестибулярных шванном складывается из трех основных групп симптомов — признаков поражения черепных нервов, стволовых симптомов и мозжечковых нарушений. В соответствии с локализацией и характером роста опухоли хронологически более ранними являются признаки поражения черепных нервов. В стадии развернутой клинической картины к ним присоединяются мозжечковые и стволовые нарушения, гипертензионно-гидроцефальный синдром.

1. Признаки поражения черепных нервов [13—15].

- снижение слуховой функции — (95% наблюдений);
- постепенное снижение слуха — (80—90%);
- резкое снижение слуха — (10—20%);



**Рис. 1. Иллюстрация классификации неврином слухового нерва по Koos.**

а — I стадия — опухоль находится в пределах внутреннего слухового прохода, диаметр экстраканальной части составляет 1—10 мм; б — II стадия — опухоль вызывает расширение канала внутреннего слухового прохода и выходит в мостомозжечковый угол, ее диаметр составляет 11—20 мм; в — III стадия — опухоль распространяется до ствола головного мозга без его компрессии, диаметр составляет 21—30 мм; г — IV стадия — опухоль вызывает компрессию ствола головного мозга, ее диаметр более 30 мм.

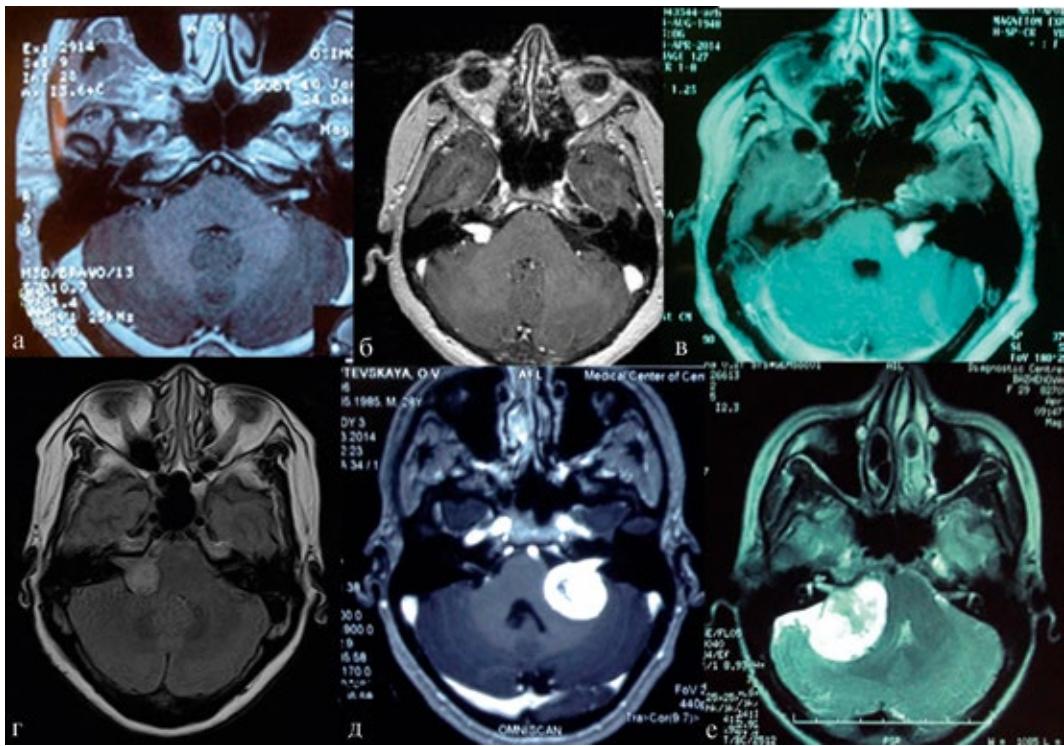


Рис. 2. Классификация неврином слухового нерва по M. Samii.

а — T1 — интрамеатальная опухоль (рис. 2, а); б — T2 — интра-экстрамеатальная опухоль; в — T3а — опухоль заполняет мостомозжечковую цистерну; г — T3б — опухоль распространяется до ствола головного мозга; д — T4а — опухоль вызывает компрессию ствола; е — T4б — опухоль грубо деформирует ствол мозга и IV желудочек.

- головокружение — (61%);
- звон в ушах — (60%);
- симптомы поражения тройничного нерва (16%). Из них:
  - гипестезия лица — (58—72%);
  - снижение роговничного рефлекса — (85—91%);
  - нарушение функции лицевого нерва (2,5—15%);
  - нарушение функции каудальных нервов (4—5%).
- 2. Стволовые симптомы поражения:
  - выпадение оптонистагма (30—80%);
  - спонтанный горизонтальный нистагм (9—38%);
  - пирамидные симптомы (3—12%).
- 3. Мозжечковые нарушения (8—62%).
- 4. Гипертензионно-гидроцефальный синдром (30—60%).

#### Диагностика неврином слухового нерва

Стандартом диагностического обследования являются компьютерная томография (КТ) в костном режиме и магнитно-резонансная томография (МРТ) с контрастным усилением в режимах  $T_1$  и  $T_2$ . При невриномах слухового нерва они дают максимальную диагностическую информацию о локализации, размерах, структуре опухоли, взаимоотношении ее с костными структурами в области пирамиды височ-

ной кости, интракраниальными цистернами и окружающими отделами мозгового вещества (ствола мозга и мозжечка) в интракраниальном пространстве.

При МР-томографии около  $\frac{2}{3}$  опухолей имеют пониженную плотность по сравнению с мозговой тканью в режиме  $T_1$  и  $\frac{1}{3}$  выглядят изоплотностными. В больших опухолях часто визуализируются мелкие кисты, в 7—10% наблюдений опухоль отграничена от перитуморального мозгового вещества арахноидальной кистой [8].

Компьютерная томография в костном режиме у подавляющего большинства пациентов обнаруживает костные изменения в виде конусообразного расширения внутреннего слухового прохода основанием к интракраниальному пространству, а также позволяет визуализировать топографию лабиринта, купола яремной вены, степень пневматизации пирамиды височной кости и сосцевидного отростка. Наиболее важным представляется определение топографии купола яремной вены, так как атипично высокое его расположение ограничивает возможности трепанации канала внутреннего слухового прохода.

Независимо от субъективного уровня снижения слуха пациента всем больным в диагностическом комплексе необходимо производство аппаратной аудиографии (стандарт).

## Формулировка диагноза и составление плана лечебных мероприятий

В формулировку диагноза должны быть включены (стандарт):

- Гистологическая структура опухоли.
- Указание локализации и распространения опухолевого процесса.
- Указание стадии развития заболевания по одной из принятых классификаций.
- Указание ранее проведенных лечебных мероприятий, входящих в схему лечения вестибулярных швannом.

Составление плана лечебных мероприятий, как правило, осуществляется консилиумом с участием нейрохирургов и при необходимости с привлечением специалистов смежных специальностей. Основанием для конкретизации плана лечебных мероприятий является необходимое сочетание верифицированных данных (рекомендация):

- рентгенодиагностические данные по критериям локализации и гистологической структуры;
- стадия заболевания;
- возраст пациента;
- состояние внутренних органов;
- избирательная гипо- и гиперчувствительность к фармакологическим препаратам.

## Лечение неврином слухового нерва (vesteribularных швannом)

Алгоритмы лечения неврином слухового нерва в зависимости от стадии заболевания и возрастных групп пациентов представлены на **рис. 3—5**.

### Наблюдение

Наблюдение как способ ведения больного с невриномой слухового нерва основывается полностью на доброкачественной природе этих опухолей. Исследования наблюдаемых пациентов показали весьма вариабельные темпы роста неврином (от 0 до 30 мм/год) со средним значением увеличения диаметра на 1,42 мм/год. Число опухолей, не давших роста на протяжении 3 лет, в среднем составляет 43%, а в исключительных случаях наблюдается регресс опухоли (общая частота 5% из всех случаев) [4, 17].

Три фактора учитываются при принятии решения о наблюдении за больным.

- Фактор пациента:** его возраст, неврологический и соматический статус, мотивация (боязнь операции или облучения), ожидаемый результат. Боязнь возможных послеоперационных осложнений нередко является фактором отказа от операции. В этом случае пациент также остается под наблюдением (**опция**).

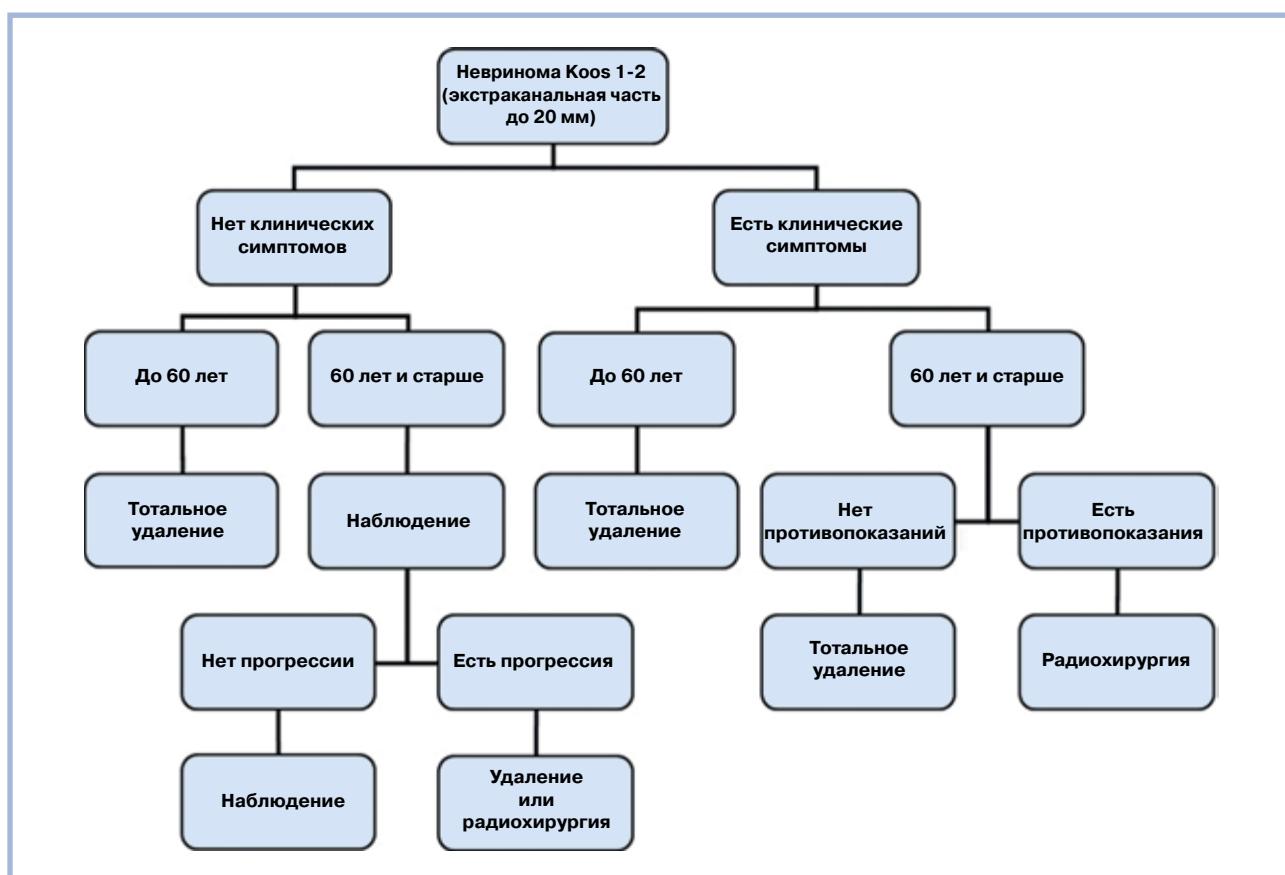


Рис. 3. Алгоритм лечения неврином слухового нерва у пациентов с опухолями стадии Koos 1—2 для всех возрастных групп.

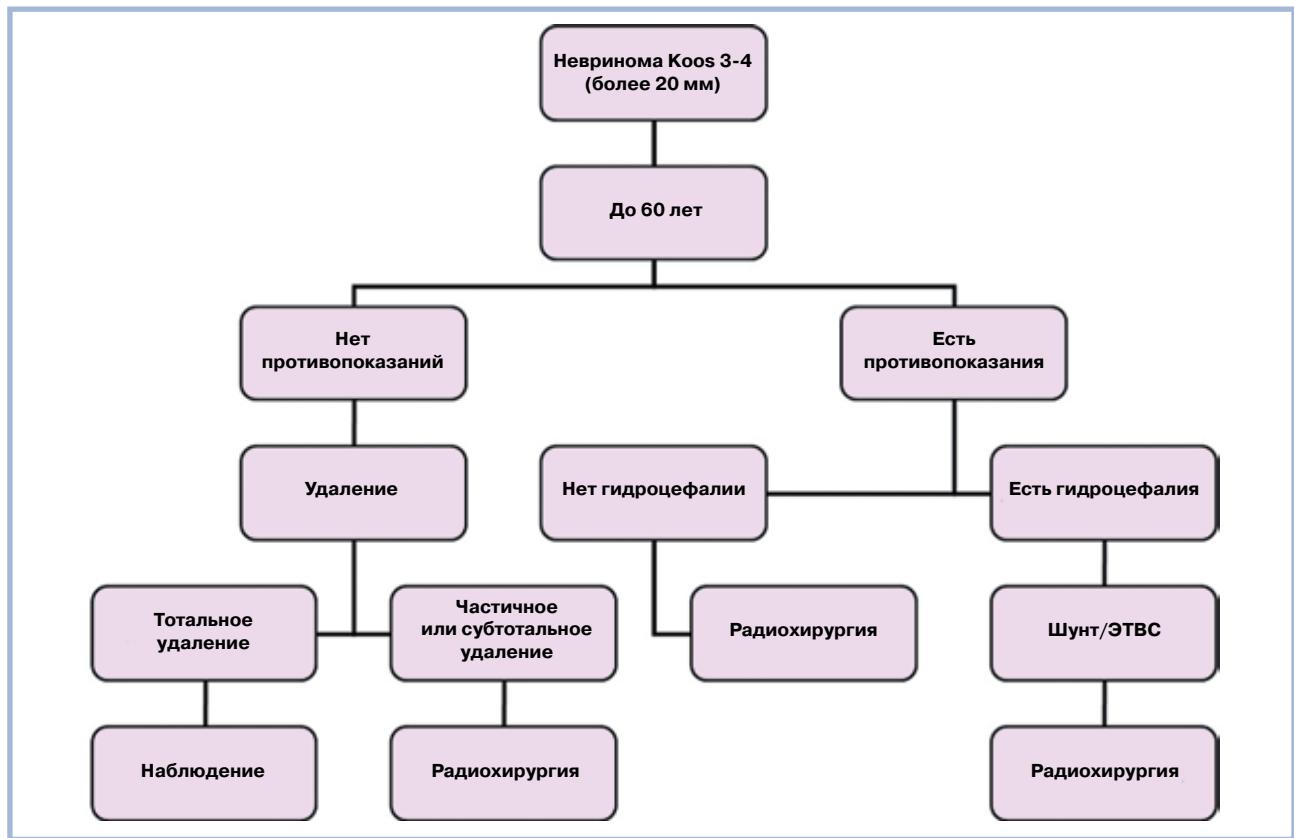


Рис. 4. Алгоритм лечения неврином слухового нерва у пациентов моложе 60 лет с опухолями стадии Koos 3—4.

2. **Фактор опухоли:** ее размер, морфология, биология, склонность к быстрой прогрессии, наличие гидроцефалии, наличие других опухолей головного и спинного мозга (**опция**).

3. **Фактор врача:** опытность хирурга в лечении неврином слухового нерва, предпочтения врача относительно существующих методов лечения (хирургического или радиохирургического), доступность хирургического метода лечения (**опция**).

Наблюдение за пациентом с невриномой слухового нерва возможно тогда, когда жалобы и клинические проявления заболевания минимальны, полностью сохранены его трудоспособность и социальная адаптация. По данным различных методов нейровизуализации (МРТ и КТГ), размеры опухоли у этой группы пациентов минимальны, отсутствует ее прямое воздействие на окружающую мозговую ткань, в первую очередь на ствол головного мозга.

Оставляя пациента под наблюдением, необходима организация постоянного и регулярного контроля как за его клиническим состоянием, так и за динамикой роста опухоли. Объективный контроль прогрессии опухоли осуществляется при помощи магнитно-резонансной томографии (не реже 1 раза в год) (**опция**) [18].

#### Хирургическое лечение неврином слухового нерва

Цель хирургического лечения пациента с невриномой слухового нерва — радикальное удаление

опухоли с минимумом осложнений и сохранением всех функций черепных нервов и обеспечения высокого уровня качества жизни пациента (**рекомендация**) [11, 17]. Однако в отдельных клинических случаях выполнение всех этих задач не всегда возможно вследствие высокой вариабельности размеров опухоли, стадии заболевания, клинической симптоматики, особенностей топографии опухоли и окружающих структур. В определенном количестве наблюдений в течение операции возникают ситуации, ставящие хирурга перед альтернативой выбора между максимальной радикальностью и сохранением приемлемого качества жизни пациента. Такие послеоперационные осложнения, как паралич лицевого нерва, нарушения глотания, глазодвигательные нарушения, дают существенную степень инвалидизации, затрудняют или делают невозможной адекватную бытовую и социальную реабилитацию. В настоящее время превалирующим фактором результативности хирургического лечения считается качество жизни пациента, поэтому интраоперационная тактика в большей степени должна быть нацелена на достижение именно этой цели. Доброкачественный характер опухоли, низкая скорость прогрессии, наличие эффективного альтернативного радиохирургического метода лечения снижают степень приоритетности радикального удаления невриномы (**опция**).

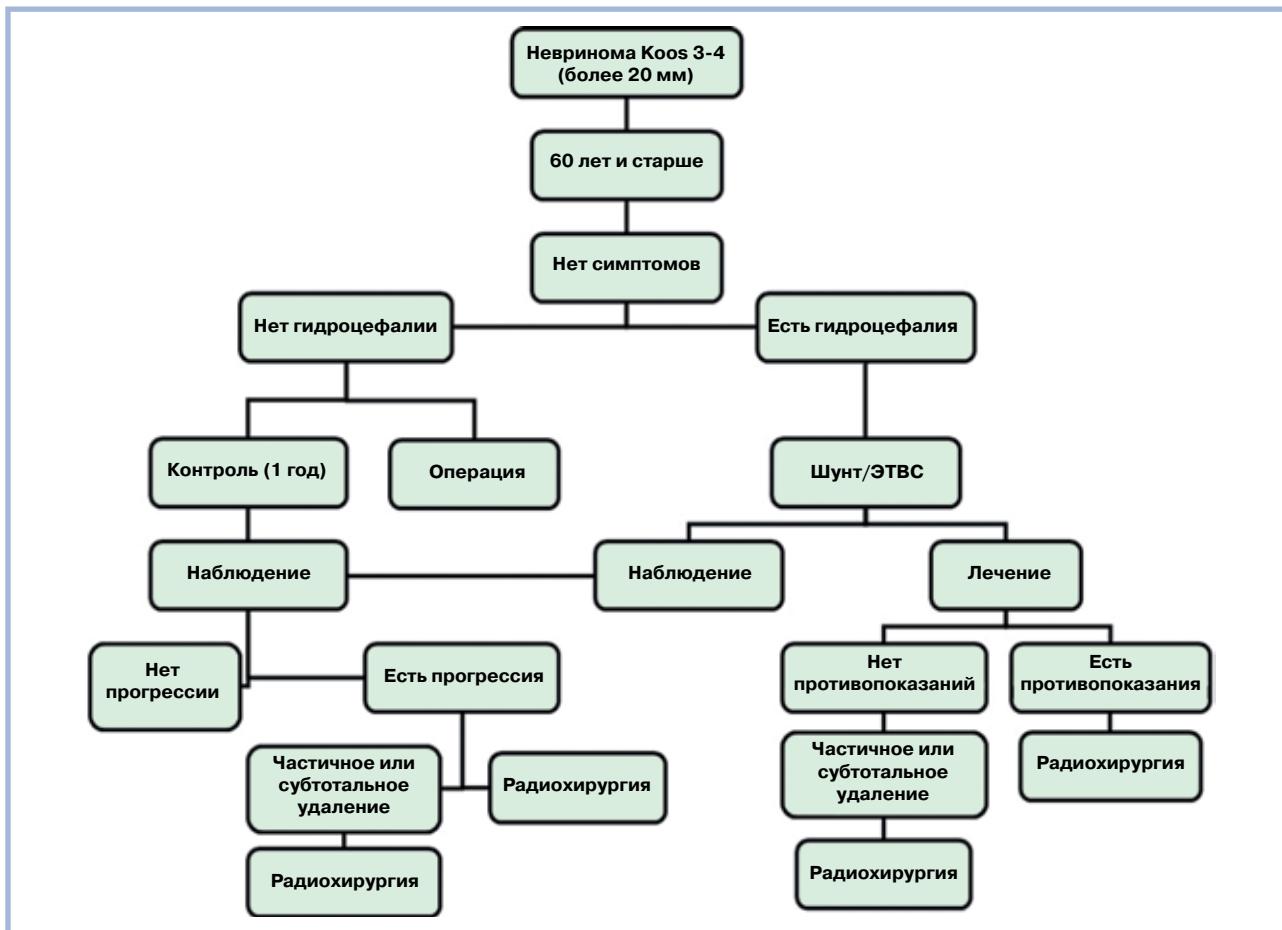


Рис. 5. Алгоритм лечения неврином слухового нерва у пациентов старше 60 лет с опухолями стадии Koos 3—4.

Наиболее традиционным и широко принятым способом лечения является хирургическое удаление с использованием различных методик. При этом возникает определенная конкуренция между отохирургическими и нейрохирургическими операциями. До настоящего времени, к сожалению, не существует адекватных рандомизированных исследований, позволяющих четко определить преимущества того или другого метода [19]. Нейрохирургическая методика предполагает использование одного из следующих доступов: субокципитального ретросигмовидного, транслабиринтного и доступа через среднюю черепную ямку. Каждый из них имеет свои показания и относительные противопоказания и выбирается в зависимости от локализации и размера опухоли, предпочтений и опыта хирурга, возможности сохранения функций слухового и лицевого нервов (рекомендация) [8, 14].

#### Основные факторы хирургического метода:

- предоперационная подготовка;
- выбор оперативного доступа;
- методика удаления опухоли;
- радикальность операции.

#### Предоперационная подготовка:

- не требуют специфической предоперационной подготовки (опция):

— больные, не имеющие сопутствующей соматической патологии;

— больные с уровнем активности по Карновскому не ниже 60 баллов;

— больные в возрасте моложе 60 лет.

Критерии необходимости специфической предоперационной подготовки (опция):

- возраст старше 60 лет;
- уровень активности по шкале Карновского 60 и ниже;
- соматическая патология.

Хронические обструктивные процессы верхних дыхательных путей:

— острые и хронические сердечные заболевания — ишемические процессы, нарушения ритма, гипертрофические изменения левого желудочка и т.п.);

— злокачественное течение гипертонической болезни;

— острые или хронические в стадии обострения заболевания печени почек.

Вид и содержание предоперационной подготовки (консервативной терапии) зависят от исходного состояния пациента и, как правило, проводятся на догоспитальном этапе. Сроки проведения предоперационной подготовки определяются индивидуально у

каждого конкретного больного, равно как и сроки между окончанием консервативного лечения (предоперационной подготовки) и сроком хирургического лечения. Предоперационная подготовка также может включать хирургические манипуляции, например шунтирование ликворных путей, необходимость которых и сроки проведения также определяются индивидуально и зависят от исходного состояния пациента.

### **Показания и противопоказания к хирургическому лечению**

Показанием к операции является установление диагноза невриномы слухового нерва (вестибулярной шванномы) (**стандарт**).

Противопоказания к операции удаления опухоли формулируются в случаях (**рекомендация**):

- уровень активности ниже 30 баллов по шкале Карновского;
- на основании общих нейрохирургических принципов формулировки противопоказаний к хирургическому вмешательству.

*Примечание: противопоказания для хирургического лечения — общие для нейрохирургических заболеваний на настоящем этапе. Основанием для отказа от операции и предложением альтернативного метода лечения может являться категорическое несогласие больного с хирургическим методом, подкрепляемое письменным подтверждением. Во всех остальных случаях следует хирургическое лечение считать показанным.*

### **Хирургические доступы**

Наиболее традиционным и широко принятым является метод хирургического удаления с использованием одного из следующих доступов: субокципитального ретросигмовидного, транслабиринтного или доступа через среднюю черепную ямку (**опция**). Каждый из этих доступов имеет свои показания и относительные противопоказания и выбирается в зависимости от локализации и размера опухоли, предпочтений и опыта хирурга, возможности сохранения функций слухового и лицевого нервов. Наиболее адекватным является использование ретросигмовидного доступа, предполагающего подход к опухоли через трепанационное окно в чешуе затылочной кости.

Основным его преимуществом являются возможность хорошей визуализации и свободных манипуляций на анатомических образованиях мостомозгечкового угла, по всей задней поверхности пирамиды височной кости до ската, а также возможность сохранения слуховой функции [15, 17]. Основными недостатками этого доступа является необходимость тракции мозгечка и ограничения визуализации латеральных отделов внутреннего слухового прохода (ВСП). Последнее в свою очередь повышает риск травматизации лабиринта при

вскрытии ВСП и затрудняет манипуляции при удалении опухоли, что может вести к неполному ее удалению. Во избежание этого может применяться эндоскопическая визуализации дна ВСП [18, 20]. При отсутствии необходимости сохранения слуха вскрытие стенки внутреннего слухового прохода при ретросигмовидном доступе может частично распространяться на структуры среднего уха для повышения радикальности операции [19].

*Транслабиринтный доступ* заключается во вскрытии сосцевидного отростка и полости лабиринта для подхода к опухоли в области внутреннего слухового прохода и мостомозгечкового угла. Преимуществом доступа являются выделение и визуальный контроль лицевого нерва на всем протяжении его интрапетрозного отрезка, что значительно снижает риск его повреждения. При транслабиринтном доступе расширение возможности хирургических манипуляций достигается за счет резекции кости, а не тракции височной доли или полушария мозгечка. В то же время доступ через лабиринт значительно влияет на слуховую функцию, поэтому пациентам, у которых имеется возможность сохранения слуха, этот доступ противопоказан (**стандарт**) [10, 16].

*Субтенторальный доступ* осуществляется экстрадуральным субвисочным подходом, позволяющим визуализировать верхнюю часть опухоли через дефект пирамиды височной кости. Основным его преимуществом является экстрадуральный подход. Также внутренний слуховой проход при этом доступе может быть вскрыт на всем протяжении, что повышает степень радикальности операции и относительно снижает риск травматизации лицевого нерва потому, что в течение операции лицевой нерв находится под визуальным контролем в области манипуляции хирурга. Недостатком доступа является необходимость тракции височной доли, что повышает риск послеоперационных осложнений. Этот доступ применяется в основном при интраканаликулярных невриномах с незначительным — до 1 см, интракистернальным распространением, а также в единичных случаях роста опухоли в среднюю черепную ямку (**рекомендация**) [21].

Каждый из этих доступов имеет свои показания и относительные противопоказания и выбирается в зависимости от локализации и размера опухоли, предпочтений и опыта хирурга, возможности сохранения функций слухового и лицевого нервов. В нейрохирургии ретросигмовидный доступ используется в подавляющем большинстве случаев как наиболее универсальный (**рекомендация**) [14].

Положение больного на операционном столе определяется выбором доступа.

Субокципитальный ретросигмовидный доступ — положение «сидя» или «лежа на боку» на операционном столе (**опция**). Независимо от положения тела больного жестко фиксированная голова пово-

рачивается на 30° от средней линии в сторону локализации патологического процесса (**стандарт**).

Транслабиринтный — положение больного «лежа на боку» на операционном столе (**опция**).

Субтемпоральный — положение больного на операционном столе «лежа на спине» с поворотом головы на 30° к горизонтальной оси от средней линии (**опция**).

### Оснащение операционной и подготовка персонала

При всех операциях удаления неврином слухового нерва должны быть соблюдены следующие основные факторы проведения операции:

1. Оснащение операционной.
2. Применение интраоперационных технологий.
3. Уровень подготовки хирурга.

Стандартом оснащения операционной на сегодняшний день является:

- операционный микроскоп;
- микрохирургический инструментарий;
- высокоскоростные (электрические или пневматические дрели) с наличием алмазных фрез;
- монитор для интраоперационной идентификации лицевого нерва;
- комплексы для контроля стволовых вызванных слуховых потенциалов, потенциала действия слуховых нервов.

Рекомендуется использование ультразвукового аспиратора как аппарата, имеющего минимально травмирующее воздействие на сосудистые образования (**опция**).

Все операции удаления неврином слухового нерва осуществляются с использованием современных интраоперационных технологий:

- пункция бокового желудочка (**опция**);
- костно-пластика трепанация кости черепа (**стандарт**);
- опорожнение базальных цистерн в начале операции (**опция**);
- выделение поверхности опухоли путем препаровки арахноидальной оболочки (**стандарт**);
- вскрытие канала внутреннего слухового прохода (**стандарт**);
- эндоскопическая ассистенция при удалении опухоли (**опция**);
- нейромониторинг функций лицевого, слухового и тройничного нервов при отделении акустико-вестибулярных корешков от опухоли на всем протяжении (**стандарт**);
- герметизация канала внутреннего слухового прохода при помощи аутотрансплантатов и/или искусственных биодеградирующих материалов (**стандарт**);
- применение фибринтромбинового клея (**опция**);
- герметизация твердой мозговой оболочки (**стандарт**);

— герметизация воздухоносных ячеек сосцевидного отростка при помощи аутотрансплантатов и/или искусственных биодеградирующих материалов (**стандарт**).

### Подготовка хирурга

Проведение микрохирургического удаления невриномы слухового нерва требует особой подготовки персонала, в первую очередь ведущего хирурга, которая должна составлять не менее 5 лет такой подготовки в клинике (**отделении**), специализирующейся на данном виде операций и осуществляющей не менее 50 операций удаления неврином слухового нерва в год (**рекомендация**).

В нейрохирургической практике при использовании ретросигмовидного субокципитального доступа этапность удаления опухоли осуществляется в зависимости от исходного размера опухоли (**опция**).

При больших невриномах (более 2 см) слухового нерва подход к мостомозжечковому углу открывает задненижний и задний полюсы опухоли. Опухоль во всех случаях имеет четко выраженную капсулу, с располагающимися на ней питающими опухоль сосудами. Производится коагуляция сосудов капсулы и вскрытие последней. Строма невриномы, как правило, довольно рыхлая, может содержать мелкие кисты и/или рубцовые тяжи как следствие бывших кровоизлияний. С целью уменьшения объема опухоли производится максимальное интракапсулярное удаление опухоли. Приступая к выделению капсулы, которое предпочтительно начинать с выделения нижнего полюса, необходимо войти в слой между поверхностью капсулы и сохранившейся арахноидальной оболочкой цистерны.

После максимального уменьшения объема как стромы, так и капсулы опухоли осуществляется этап вскрытия внутреннего слухового прохода. Значительное уменьшение массы опухолевой ткани позволяет манипулировать на пирамиде височной кости. Надсекается и препарируется твердая мозговая оболочка пирамиды височной кости в области выступа позади внутреннего слухового прохода. После отслоения оболочки при помощи пневмобора вскрывается задняя стенка внутреннего слухового прохода. Трепанация внутреннего слухового прохода производится в поперечном направлении на 7–8 мм от внутреннего отверстия с сохранением участка твердой оболочки, входящей в канал.

При маленьких (2 см и меньше) невриномах тактика основного этапа операции отлична. Вследствие небольшого размера опухоли, степень изменения топографических взаимоотношений не столь велика, цистерны мостомозжечкового угла частично сохранены, объем пространства для хирургических манипуляций больше. В этих случаях на первый план выходит задача функционально сберегающей операции (речь идет в первую очередь о лицевом и слуховестибуляр-

ном нервах). Для этого после подхода к мостомозговому углу в первую очередь выполняются трепанация внутреннего слухового прохода, идентификация акустико-фациальных корешков, иссечение и удаление опухолевой ткани. Последующие этапы удаления опухоли осуществляются с учетом визуального и нейрофизиологического контроля нервных корешков.

### Лучевое лечение неврином слухового нерва

Широкое использование методов стереотаксической радиохирургии (гамма-нож) и фракционной стереотаксической радиохирургии (радиотерапии) позволили поменять как тактику лечения неврином вообще, так и хирургического лечения в частности [7, 21].

Для облучения неврином слухового нерва используются только внешние источники излучения. Цель лучевой терапии — контроль роста опухоли. Стабилизация процесса и даже уменьшение размеров наблюдаются в 85—94% случаев. Существенным положительным фактором методики лучевого лечения являются низкие показатели нарастания неврологических симптомов, в первую очередь нарушений функций черепных нервов по сравнению с хирургическим лечением.

Метод радиохирургии, появившись как альтернатива хирургическому лечению, на сегодняшний день занимает место одного из методов лечения неврином слухового нерва, часто являясь продолжением хирургического лечения.

Общими показаниями к проведению радиохирургии считаются (**стандарт**):

- пожилой и старческий возраст больного;
- наличие соматической патологии, не позволяющей провести оперативное лечение;
- отказ больного от хирургического лечения;
- факт нерадикального оперативного вмешательства и/или рецидивирования опухоли (возможно многократного).

При стереотаксической радиохирургии доза излучения подводится единой фракцией. Стереотаксические методы используются для высокоточного подведения дозы в соответствии с формой и локализацией опухоли, что сопоставимо с хирургической техникой. Облучению подвергаются как первичные пациенты, так и перенесшие операцию частичного удаления опухоли (**рекомендация**) [21, 22].

Обычная максимальная доза радиации при клиническом использовании радиохирургии составляет 20—34 Гр, минимальная 12 Гр. Уменьшение размеров опухоли происходит в 42—75% случаев, при этом в 20—40% наблюдений размеры опухоли остаются неизменными. В 20% наблюдений опухоль продолжает свой рост после лечения [17].

При радиотерапии облучение осуществляется несколькими фракциями. Из всех методов лечения неврином слухового нерва фракционированное об-

лучение используется в последнюю очередь как дополнение к хирургическому лечению при неполном удалении опухоли (**опция**) [23].

### Результаты лечения неврином слухового нерва

Максимально точная предоперационная топическая и морфологическая диагностика, выбор адекватного хирургического доступа и применение микрохирургических методов с эндоскопической ассистенцией позволили в последнее десятилетие максимально снизить показатели послеоперационной летальности. В разные годы она не превышает 2% в далеко зашедшей стадии заболевания, соответствуя общемировому уровню 1—3%. Частота рецидивирования колеблется от 0 до 8% (составляя в среднем 2%). Основной причиной развития рецидива является нерадикальность операции, когда по тем или иным мотивам оставляются фрагменты опухоли в области боковой поверхности ствола мозга, крупных сосудов (в основном из-за риска развития нарушений кровообращения) или в области внутреннего слухового прохода.

Наиболее частыми послеоперационными осложнениями являются:

- Послеоперационная ликворея — до 10%.

Развитие ликвореи связано с вскрытием воздухоносных ячеек сосцевидного отростка, трепанацией внутреннего слухового прохода. Основными мерами ее предупреждения является тщательное закрытие операционной раны, в том числе тампонада канала внутреннего слухового прохода и ячеек сосцевидного отростка с применением аутотрансплантации свободной жировой или мышечной ткани и при необходимости фибринтромбинового клея. Лечебные мероприятия при ликворее включают наложение лумбального дренажа и консервативную терапию, при неэффективности которых производится хирургическая ревизия раны с изоляцией ликворных fistул [20].

- Менингит — до 3% наблюдений.

Проявления менингита в большинстве случаев носят асептический характер и купируются превентивной антибиотикотерапией, назначением кортикостероидов, эндолюмбальной санацией ликвора.

— Послеоперационные кровоизлияния (гематомы) — до 2% случаев.

Мерами предупреждения последних являются тщательный гемостаз, применение современных местных гемостатических средств, контроль АД на этапе закрытия раны и в течение 1-х суток после операции, раннее пробуждение и тщательный клинический и при необходимости КТ-контроль в 1-е сутки после операции. Инфаркты в веществе ствола мозга и мозжечка отмечаются у 1—3% больных [23]. Практически во всех случаях причиной этого наиболее тяжелого и зачастую фатального осложнения является нарушение кровообращения в передней нижней мозжечковой артерии или в коротких перфорирующих

сосудах моста. Коррекция производится симптоматической консервативной терапией.

— Послеоперационная головная боль — у 5% больных.

Головная боль после операции развивается в отдаленные сроки, в основном после применения ретросигмовидного доступа. Причиной ее является формирование рубцовых сращений между твердой оболочкой задней черепной ямки и затылочными мышцами. Применение костно-пластиической трепанации при ретросигмовидном доступе или дополнительное закрытие костного дефекта при помощи биосовместимых материалов позволяет полностью избежать развития этого осложнения.

Доля развития парезов лицевого нерва после микрохирургического лечения может достигать 60%. В зависимости от размеров опухоли, после стереотаксической радиохирургии она составляет 1,7–3,7% [13] и отмечается в основном при превышении дозы облучения более 30 Гр. В ряде случаев парез может быть грубым (House—Brackman I.Y.) и необратимым [11]. Сохранение слуховой функции при микрохирургическом лечении зависит от размеров опухоли и, возможно, преимущественно при диаметре до 2 см. В целом, чем большим является исходный размер

опухоли, тем меньше вероятность сохранности слуха после операции. При радиохирургическом лечении доля сохранения слуха достигает 94% наблюдений (если не было гипо- или анакузии до операции) [12].

Другими осложнениями радиохирургического лечения могут быть кратковременная преходящая головная боль (17%), приступы тошноты и рвоты (33%) [21]. В 3–4% наблюдений отмечается нарушение функции тройничного нерва, не приводящее, однако, к болевому синдрому или значительным нарушениям трофики роговицы [22]. Отек в перитуморальной зоне ствола мозга и мозжечка наблюдается у 5% больных. Серьезным осложнением радиохирургии является развитие гидроцефалии, требующей проведения шунтирующих операций в 3–13% случаев [24].

При развитии осложнений неврологического характера после микрохирургического удаления или стереотаксической радиохирургии проводятся методы медицинской реабилитации в соответствии с общими принципами реабилитации нейрохирургических больных.

**Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». М. 2013.
2. Whitmore RG, Urban C, Church E, Ruckenstein M, Stein SC, Lee JY. Decision analysis of treatment options for vestibular schwannoma. *J Neurosurg.* 2011 Feb;114(2):400-413.
3. Gal TJ, Shinn J, Huang B. Current epidemiology and management trends in acoustic neuroma. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 May;142(5):677-681.
4. Tos M, Thomson J. Epidemiology of acoustic neuromas. *J Laryngol Otol.* 1984;98:685-692.
5. Wandong S, Meng L, Xingang L, Yuguang L, Shugan Z, Lei W, Chengyuan W. Cystic acoustic neuroma. *J Clin Neurosci.* 2005;12:253-255.
6. Moffat DA, Irving RM. The molecular genetics of vestibular schwannoma. *J Laryngol Otol.* 1995;109:381-384.
7. Asthgiri AR, Parry DM, Butman JA Kim HJ, Tsilou ET, Zhuang Z, Lonser RR.: Neurofibromatosis type 2. *Lancet* 2009 Jun 6;373(9679):1974-1986.
8. Smouha EE, Yoo M, Mohr K, Davis RP. Conservative management of acoustic neuroma: a meta-analysis and proposed treatment algorithm. *Laryngoscope.* 2005;115:450-454.
9. Rhoton AL, Tedeschi H. Microsurgical anatomy of acoustic neuroma. *Otolaryngol Clin North Am.* 1992;25(2):257-294.
10. Agrawal Y, Clark JH, Limb CJ, Niparko JK, Francis HW. Predictors of vestibular schwannoma growth and clinical Implications. *Otol Neurotol.* 2010 Jul;31(5):807-812.
11. Koos WT, Spetzler RF, Böck FW, Salah S. Microsurgery of cerebellopontine angle tumors. In: *Clinical microneurosurgery*. Thieme (Stuttgart). 1976;91-112.
12. Samii M, Matthies C, Tatagiba M. Intracanalicular acoustic neuroma. *Neurosurgery.* 1991;29:189-198.
13. Ito K, Kurita H, Sugawara K, Mizuno M, Sasaki T. Analyses of neuro-otological complications after radiosurgery of acoustic neuromas. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1997;39(5):983-988.
14. Murphy ES, Suh JH. Radiotherapy for vestibular schwannomas: a critical review. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2011 Mar 15;79(4):85-97.
15. Samii M, Gerganov VM, Samii A Functional outcome after complete surgical removal of giant vestibular schwannomas. *J Neurosurg.* 2010 Apr;112(4):860-867.
16. Annesley-Williams DJ, Laitt RD, Jenkins JP, Ramsden RT, Gillespie JE. Magnetic resonance imaging in the investigation of sensorineural hearing loss: is contrast enhancement still necessary? *J Laryngol Otol.* 2001;115:14-21.
17. Samii M, Matthies C. Management of 1000 vestibular schwannomas (acoustic neuromas): the facial nerve-preservation and restitution of function. *Neurosurgery.* 1997;40(4):684-695.
18. Rhoton AL, Tedeschi H. Microsurgical anatomy of acoustic neuroma. *Otolaryngol Clin North Am.* 1992;25(2):257-294.
19. Conley GS. Hirsch Stereotactic radiation treatment of vestibular schwannoma: indications, limitations, and outcome. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 Oct;18(5):351-356.
20. Robertson JT, Coakham HB, Robertson JH. *Cranial Base Surgery*. Churchill Livingston (London). 2000.
21. Godefroy WP, van der Mey AG, de Bruine FT, Hoekstra ER, Malessy MJ. Surgery for large vestibular schwannoma: residual tumor and outcome. *Otol Neurotol.* 2009 Aug;30(5):629-634.
22. Hirato M, Inoue H, Zama A, Ohye C, Shibazake T, Andou SY. Gamma knife radiosurgery for acoustic schwannoma: effects of low radiation dose and functional prognosis. *Stereotact Funct Neurosurg.* 1996;66(suppl 1):134-141.
23. Meijer OWM, Weijmans EJ, Knol DL, et al. Tumor-volume changes after radiosurgery for vestibular schwannoma: implications for follow-up MR imaging protocol. *AJR Am J Neuroradiol.* 2008;29:906-910.
24. Rutherford SA, King AT. Vestibular schwannoma management: what is the «best» option? *Br J Neurosurg.* 2005;19:309-316.

Поступила 15.11.16