



СЛОЖНОСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ И НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ ТРИГЕМИНАЛЬНЫХ ШВАННОМ, РАСТУЩИХ ИЗ ГАССЕРОВА УЗЛА

С. В. Пустовой, Л. Н. Маслова, С. С. Кияшко, В. Е. Олюшин,
М. М. Тастанбеков, Н. Е. Иванова

«РНХИ им А. Л. Поленова» – филиал «НМИЦ им В. А. Алмазова», Санкт-Петербург

РЕЗЮМЕ: Статья представляет собой ретроспективный обзор опыта одного центра в лечении тригеминальных шванном.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проанализированы особенности клинической и нейровизуализационной диагностики и результаты хирургического лечения 21 пациента, проходившего лечение в отделении хирургии опухолей головного и спинного мозга РНХИ за последние 10 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ: В исследовании рассмотрены особенности клинического течения и важные для дифференциальной диагностики нейроанатомические и нейровизуализационные особенности тригеминальных шванном, отражен дифференцированный подход к выбору хирургического доступа, рассмотрены ближайшие результаты лечения. В 47,6 % случаев проведено тотальное удаление опухоли без существенного нарастания очаговой симптоматики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: тригеминальная шваннома, опухоль гассерова узла, опухоль меккелевой полости

Для цитирования: Пустовой С. В., Маслова Л. Н., Кияшко С. С., Олюшин В. Е., Тастанбеков М. М., Иванова Н. Е. Сложности клинической и нейровизуализационной диагностики тригеминальных шванном, растущих из гассерова узла. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2021;13(4):78–84.

PROBLEMS IN CLINICAL AND NEUROIMAGING DIAGNOSTICS OF TRIGEMINAL SCHWANNOMAS ARISING FROM GASSERIAN GANGLION

S. V. Pustovoi, L. N. Maslova, S. S. Kiyashko, V. E. Olyushin, M. M. Tastanbekov, N. E. Ivanova

Polenov Neurosurgical Institute branch of Almazov National Medical Research Institute, Saint-Petersburg

SUMMARY: This article is focussed on a retrospective single-center experience including patients who underwent surgery for trigeminal schwannoma tumors. This study is concentrating on clinical and neuroimaging features important for differential diagnosis, it reflects surgical technique, extent of resection, postoperative outcome.

METHODS: Current results of perioperative examination and surgical treatment of 21 patients who were treated in the IV department of RNSI over the past 10 years have been analyzed.

RESULTS: In 47.6 % of cases, total tumor removal was performed without a significant increase in focal symptoms.

KEYWORDS: Trigeminal schwannoma, Gasserian ganglion tumors, Meckel cave tumors

For citation: Pustovoy S. V., Maslova L. N., Kiyashko S. S., Olyushin V. E., Tastanbekov M. M., Ivanova N. E. Problems in clinical and neuroimaging diagnostics of trigeminal schwannomas arising from Gasserian ganglion. The Russian Neurosurgical Journal named after prof. A. L. Polenov. 2021;13(4):78–84.

Шванномы – это опухоли из дифференцированных шванновских клеток оболочек черепных, спинномозговых или периферических нервов. В полости черепа они могут развиваться из любого черепного нерва, за исключением обонятельного. Чаще шванномы растут из чувствительных или смешанных черепных нервов вблизи чувствительного ганглия этого нерва, рядом с зоной переходной миелинизации [6]. Шванномы моторных черепных нервов встречаются очень редко у пациентов без нейрофиброматоза [4]. По статистике более 90% интракраниальных шванном развиваются из преддверно-улиткового нерва [12].

Шванномы, растущие из тройничного нерва (ТН) – вторые по встречаемости, и составляют около 8% от внутричерепных шванном, и до 0.36% от всех интракраниальных опухолей [5]. Гистологически это преимущественно доброкачественные опухоли. У большинства исходной зоной роста является чувствительная порция тройничного нерва в области гассерова узла в средней черепной ямке [6].

При достижении больших размеров тригеминальные шванномы (ТШ) имеют форму песочных часов, т.к. распространяются в препонтинную цистерну и в меккелеву полость и имеют сужение в области

porus trigeminus. ТШ также могут возникать на протяжении других участков тройничного нерва. Они могут быть интрадуральными и располагаться в препонтиной цистерне (преганглионарное расположение), интердуральными (в меккелевой полости – ганглионарное расположение) или распространяться экстрадурально (постганглионарно) по ходу V1 ветви и вращаться в орбиту, V2 – в крылонебную ямку или V3 – в подвисочную ямку.

Классификация, предложенная G. Jefferson (1953) [7], основана на делении опухолей в зависимости от пораженного сегмента ТН: тип А – опухоль ганглия с распространением преимущественно в среднюю черепную ямку (СЧЯ), тип В – цистернальной порции нерва (корешка нерва) с распространением в заднюю черепную ямку (ЗЧЯ) и тип С – с ростом по типу «песочных часов». Более наглядной является классификация К. Yoshida и Т. Kawase (1999), также известная как МРЕ классификация [17]: так ТШ типа М (middle fossa) имеет рост в области СЧЯ, тип Р (posterior) – рост в области ЗЧЯ, МР – по типу «песочных часов», Е (extracranial) – экстракраниально Е1, Е2, Е3 по ходу ветвей V1 V2 и V3, соответственно, МЕ – распространяется в СЧЯ и экстракраниально. В доработанном S. K. Jeong et al. (2014) [№] варианте этой классификации строчными буквами обозначаются компартменты, где зона преимущественного роста обозначается заглавной литерой, а фрагмент опухоли небольших размеров – строчной: так ТШ типа Мр – это опухоль с преимущественным ростом в СЧЯ и умеренным распространением в ЗЧЯ [8].

Таким образом, ТШ – редкая патология в нейрохирургической практике. Большинство пациентов в опубликованных хирургических сериях – пациенты с опухолями больших размеров [12], т.к. первичная диагностика на ранней стадии затруднена малосимптоматичным течением этих новообразований.

Вариабельность расположения и распространения ТШ может вызывать сложности при дифференциальной диагностике с другими опухолями по данным нейровизуализации [2]. Несмотря на схожую локализацию тактика при этом может значительно отличаться, и требовать хирургических доступов различной инвазивности.

Цель исследования.

Оценить клиническое течение шванном тройничного нерва, сложности их диагностики при нейровизуализационных исследованиях, результаты хирургического лечения в раннем послеоперационном периоде.

Материалы и методы.

Проанализированы результаты обследования и хирургического лечения 21 пациента с шванномами ТН, находившихся на лечении в отделении хирургии опухолей головного и спинного мозга РНХИ им. проф. А. Л. Поленова за последние 10 лет.

У 11 (52,4%) больных шваннома локализовалась в СЧЯ, у 5 (23,8%) – имела форму «песочных часов» с распространением в ЗЧЯ, у 5 (23,8%) – опухоль

росла в пределах ЗЧЯ. Среди пациентов было 3 мужчин (14,3%) и 18 женщин (85,7%), их возраст колебался от 20 до 65 лет.

Всем пациентам проведен стандартный нейрохирургический диагностический комплекс: осмотр невролога, офтальмолога, отоневролога, МРТ, СКТ, в некоторых случаях – МР/КТ-ангиография сосудов головного мозга. Всем пациентам профодилось хирургическое лечение с использованием интраоперационного мониторинга моторной порции тройничного нерва и режы глазодвигательного и отводящего ЧН (23,8%).

Результаты.

У 19 (90,5%) больных опухоли выявлены впервые, у 2 (9,5%) – диагностирован продолженный рост. Длительность болезни при выявленных впервые шванномах была от 10 дней до 7 лет; у 2 больных с продолженным ростом опухоли ремиссия составила 18 и 25 лет.

Первым симптомом заболевания у больных с впервые выявленной опухолью в 5 (26,3%) случаях были головные боли; в 2 (10,5%) – парестезии в лице, в 2 (10,5%) – боли в половине лица, в 3 (15,8%) – онемение левой половины лица; в 1 (5,3%) – головокружение и пошатывание; в 2 (10,5%) – диплопия; у 1 (5,3%) больной – вегетативно-висцеральные припадки; у 1 (5,3%) – снижение слуха; у 2 (10,8%) – сочетание нескольких симптомов (головные боли, парестезии или онемение в зоне иннервации ТН, двоение, шаткость походки, шум в ухе). У 1 больной с продолженным ростом шванномы ухудшение состояния началось с усиления головной боли и слабости в правых конечностях (для исключения инсульта проведена МРТ головного мозга, выявлен продолженный рост опухоли через 18 лет), у 1 больной через 25 лет выявлен продолженный рост опухоли (обследование с проведением МРТ головного мозга из-за усиления головной боли).

Шванномы, растущие в пределах СЧЯ, были у 11 больных в возрасте 40–65 лет, средний возраст 55,2 года. У больных со шванномами, растущими в пределах ЗЧЯ возраст был, практически, такой же: у 4 больных он колебался от 53 до 62 лет, в среднем 56,3 года и только 1 пациентке был 21 год. Более молодой возраст был у больных со шванномами, растущими по типу «песочных часов»: у 4 из них возраст составил от 20 до 30 лет, средний возраст 27 лет, и 1 пациентке было 63 года.

У 3 пациенток с ТШ по типу «песочных часов» на фоне медленного нарастания симптоматики в течение от 4 до 7 лет, быстрое ухудшение состояния наступило после беременности и родов; еще у 1 больной, также с ТШ по типу «песочных часов», ухудшение состояния было связано с перенесенной ЧМТ (с подозрением на сотрясение головного мозга выполнена КТ головы а затем МРТ и выявлена опухоль размерами 76x51x58 мм).

Состояние больных по шкале Karnofsky соответствовало, в среднем, 75 баллам.

Нарушение функции V нерва в виде гипестезии выявлено у 14 (66,7%) больных (у 1 больной с продолженным ростом шванномы онемение сохранялось после операции), у 4 (19%) – был только снижен корневой рефлекс, у 1 (4,8%) больной сохранялась гипотрофия жевательных мышц после операции 25 лет назад. У 5 (23,8%) больных выявлено умеренное нарушение функции III нерва, у 7 (33,3%) – нарушение функции VI нерва. Нарушение функции VII нерва по шкале House-Brackmann до 3 баллов сохранялось у 1 (4,8%) больной после операции 25 лет назад; у 1 (4,8%) больной выявлено только снижение надбровного рефлекса. Недостаточность функции VIII нерва в виде снижения слуха наблюдалось у 3 (14,3%) больных, у 1 (4,8%) больной была глухота после операции 25 лет назад. Двусторонняя вестибулярная гиперрефлексия диагностирована у 6 (28,6%) больных с ростом опухоли по типу «песочных часов» и с ростом опухоли в пределах ЗЧЯ. Умеренная дисфагия была у 2 (9,6%) больных с ростом опухоли в СЧЯ + ЗЧЯ и в ЗЧЯ. Умеренный спонтанный нистагм выявлен у 5 (23,8%) больных, у 5 (23,8%) был выраженный спонтанный нистагм. Пирамидная симптоматика в виде преобладания глубоких рефлексов была у 8 (38,1%) пациентов. Динамическая атаксия выявлена в 3 (14,3%) случаях, умеренная статическая атаксия была у 8 (38,1%) больных, выраженная статическая атаксия – у 4 (19,0%). Вторичная атрофия дисков зрительных нервов была у 1 (4,8%) больной с быстрым нарастанием симптоматики после родов.

По данным МРТ головного мозга у больных со шванномами гассерова узла, растущими в СЧЯ, опухоли локализовались преимущественно в области медиальных отделов средней черепной ямки в кавернозном синусе, в некоторых случаях распространялись в турецкое седло, на скат, иногда вызывали деформацию пирамиды височной кости; размеры опухоли колебались от 28х26х25 мм до 53х28х30 мм. У больных со шванномами по типу «песочных часов» опухоли имели сфенопетрокливальную локализацию, их размеры колебались от 36х47х46 мм до 76х51х58 мм. У больных со шванномами с локализацией в ЗЧЯ размеры опухоли были от 23х15х18 мм до 45х32х27 мм. Согласно классификации K. Yoshida, T. Kawase в мо-

дификации S.K. Jeong, шванном типа М было абсолютное большинство – 69%, реже встречались другие варианты распространения опухолей: типы МР, Мр, мР выявлены в 31%. У 74% пациентов с шванномами размерами более 3 см выявлены признаки кистообразования в паренхиме опухоли (рис. 1). Причем, в отличие от кистозных вестибулярных шванном кисты имели небольшие размеры и всегда располагались равномерно внутри опухолевого узла.

Подвисочный экстрадурально-интрадуральный доступ чаще выполнялся при шванномах М, Мр типа – 16 (76%) наблюдений (рис. 2). При преимущественном распространении опухоли в ЗЧЯ (тип мР) в 3 наблюдениях использовали ретросигмовидный доступ. У пациентов с гигантскими ТШ с распространением по типу «песочных часов» с одинаково большими узлами в ЗЧЯ и в СЧЯ (2 набл.), выполнялся комбинированный пресигмовидный подвисочный доступ в модификации O. Al-Mefty [1] (рис. 3).

После операции у 3 (14,3%) больных выросла недостаточность функции VI нерва, у 4 (19%) – усилилось онемение в зоне иннервации V нерва; у 2 (9,5%) больных появилась слабость мимической мускулатуры до 3 баллов по шкале House-Brackmann. У 12 (57,1%) оперированных регрессировала головная боль. У остальных пациентов очаговая симптоматика сохранялась на дооперационном уровне. В раннем послеоперационном периоде проводилось реабилитационное лечение – занятия ЛФК для стабилизации статики, электростимуляция черепных нервов, занятия для улучшения двигательной функции глазных мышц, проводилась коррекция противосудорожной терапии для купирования вегетативно-висцеральных припадков.

Состояние больных при выписке соответствовало дооперационному уровню по шкале Карновского.

Обсуждение

В наших наблюдениях шванномы тройничного нерва наблюдались преимущественно у женщин. Шванномы, растущие в пределах средней черепной ямки и в пределах задней черепной ямки, чаще были у лиц в более старшем возрастном периоде. Гигантские шванномы, растущие по типу «песочных часов», были у лиц более молодого возраста, и прогрес-

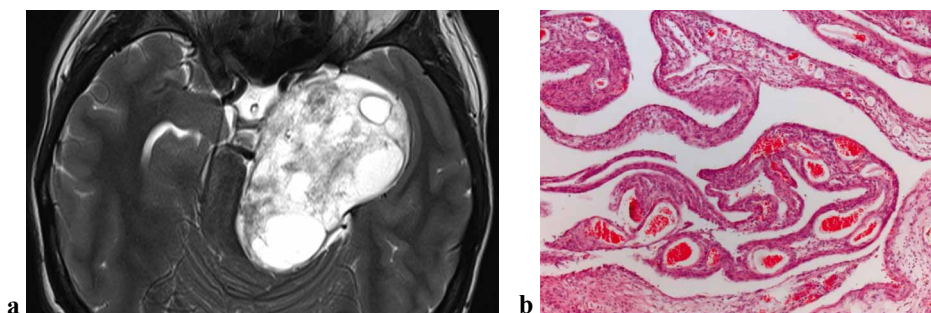


Рис. 1. Формирование кист в гигантской тригеминальной шванноме МР слева

(а – МРТ, аксиальная проекция; б – гистологический препарат, (окраска: гематоксилин-эозин, ×400)

Fig. 1. Cystic component formation in giant trigeminal schwannoma MP-type

(а – MRI axial, b - histological specimen (stain: hematoxylin and eosin, ×400))

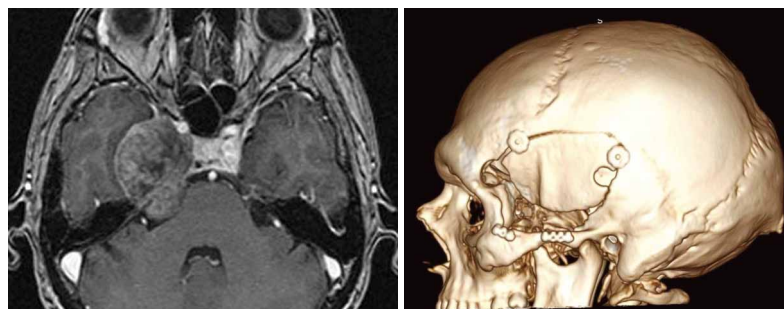


Рис. 2. Тригеминальная шваннома с преимущественным распространением в СЧЯ (тип Мр по S. K. Jeong), подвисочная краниотомия с мобилизацией скуловой дуги, удаление «интердуральным» доступом, МРТ T1В1 + контрастное усиление (3 сутки после операции): тотальное удаление опухоли

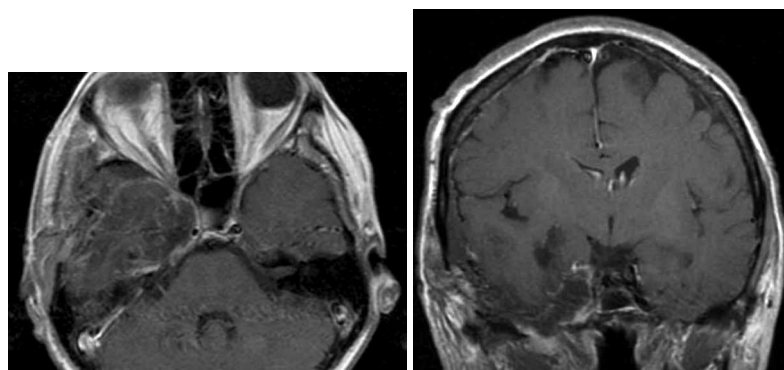


Fig. 2. Trigeminal schwannoma extending into the middle cranial fossa (MP type by SK Jeong), subtemporal approach with zygomatic arch mobilization, «intradural» tumor removal, MRI T1WI + contrast (post op day 3): gross tumor resection

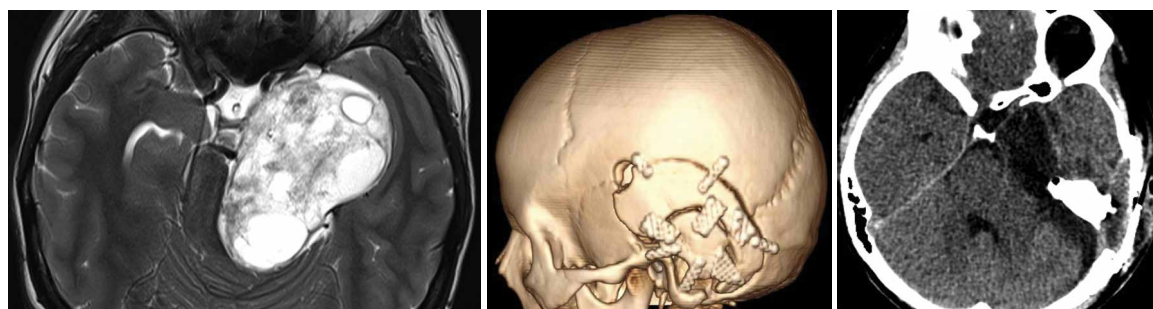


Рис. 3. Гигантская ТШ, тип МР по S. K. Jeong, выполнен комбинированный пресигмовидный подвисочный доступ, МСКТ с контрастным усилением (1 сут. после операции), тотальное удаление опухоли

Fig. 3. Giant trigeminal schwannoma, MP type by SK Jeong, combined presigmoid subtemporal approach, CT + contrast (post op day 1), gross tumor resection

сирующий их рост в некоторых случаях наблюдался после беременности и родов, в одном наблюдении при больших размерах опухоли было бессимптомное течение болезни. В 36,8% случаев не наблюдалось нарушений чувствительности в зоне иннервации V нерва.

Согласно литературным данным, также отмечается, что клиническое течение ТШ малосимптомное [13]. Самое частое проявление – это онемение или парестезии в одной или нескольких зонах лица. Этот симптом выявляется в 70–95% наблюдений. Снижение корнеального рефлекса – чуть реже в 53–72%. Боли в лице описаны в 10–45% случаев: это могут быть как типичные тригеминальные невралгии, так и атипичные лицевые боли. При больших размерах и выраженном компоненте в ЗЧЯ ТШ может проявляться симптоматикой повреждения ЧН мостомозжечкового угла: снижением слуха и дисфункцией лицевой мускулатуры, при поражении кавернозного

синуса – поражением, прежде всего, отводящего нерва. Выраженные головные боли в связи с кровоизлиянием в ТШ большого объема также описаны в качестве примера манифестации заболевания.

Малосимптомное клиническое течение затрудняет выявление ТШ на ранних стадиях. В большом количестве наблюдений ТШ диагностируются в стадии клинических проявлений, когда их размеры являются значительными, а основной является симптоматика, вызванная масс-эффектом опухоли на структуры того компартмента, куда эта опухоль распространяется. Хирургическое лечение является основным методом для новообразований такой локализации и стадии. Для более радикального удаления больших опухолей сфенопетрокливальной локализации рекомендуется использование краниобазальных доступов [7, 10, 15]. Предполагаемый гистологический диагноз оказывает влияние на агрессивность выбираемого хирургического доступа.

Несмотря на нейровизуализационные методы исследования на дооперационном этапе, в ряде случаев (57,9%) возникали трудности в распознавании опухоли. При проведении дифференциальной диагностики необходимо учитывать, что ТШ составляют около 1/3 из всех опухолей меккелевой полости (МП).

Анатомически МП – это выпячивание (дивертикул) оболочек ЗЧЯ в кавернозный синус. Арахноидальная оболочка в МП формирует тригеминальную цистерну. Ее изображение может быть получено при рутинном МР исследовании. Идентификация МП является важным этапом нейровизуализации при болях в области лица [3].

Следует учитывать, что имеется большое количество как опухолевых, так и неопухолевых заболеваний, распространяющихся в данный компартмент [12].

Метастатические и раковые опухоли шеи и основания черепа, распространяющиеся ретроградно по ветвям тройничного нерва, встречаются редко, и могут представлять существенную диагностическую сложность у пациентов без онкологического анамнеза. В отличие от ТШ, эти опухоли чаще имеют более протяженное распространение вдоль оболочек нерва с вовлечением нескольких сегментов, распространяясь иногда в ствол мозга с вовлечением ядер ТН [9], и редко формируют узлы по типу песочных часов. В наших наблюдениях зафиксировано наблюдение пациента с метастазом меланомы, распространявшимся по типу песочных часов (рис. 4). По данным МРТ было установлено экстракраниальное распространение опухоли с инвазией через V2 в МП и в ЗЧЯ (соответствует распространению mpE по Jeong).

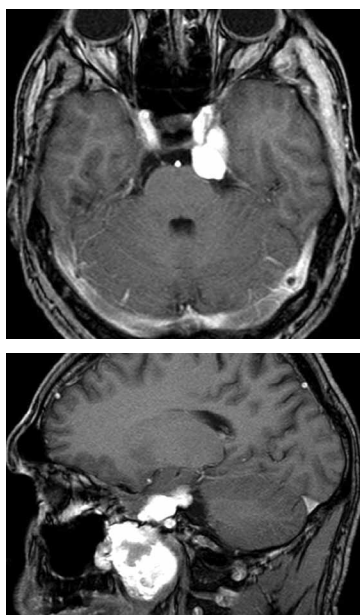


Рис. 4. Пациент С. с метастазом меланомы с экстраинтракраниальным распространением вдоль ветвей тройничного нерва.

Fig. 4. Patient S. Melanoma metastasis with perineural extension along trigeminal nerve branches

Менингиомы МП являются одной из редких разновидностей петроклиивальных менингиом. Они встречаются менее чем в 1% среди всех внутричерепных менингиом. По данным МРТ, эти опухоли инвазируют твердую мозговую оболочку нескольких регионов и могут распространяться на область вершины пирамиды, скат, кавернозный синус, намет мозжечка. Такое распространение часто сопровождается симптоматикой поражения не только ТН, но и других черепных нервов кавернозного синуса. Наоборот, при распространении аденом гипофиза в области кавернозного синуса с инвазией МП и распространением через *porus trigeminus* в ЗЧЯ, симптоматика в наших наблюдениях была минимальной (рис. 5).

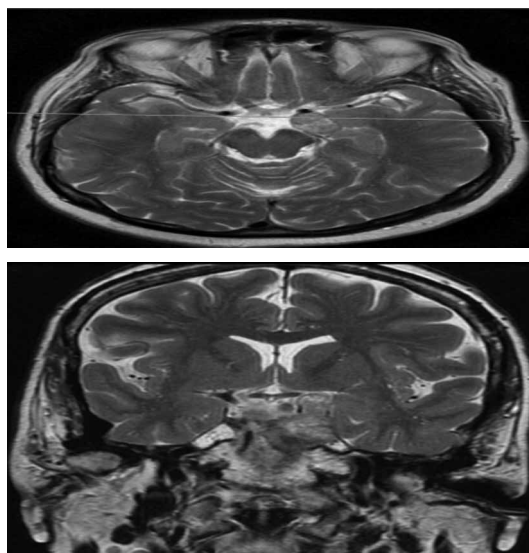


Рис. 5. Пациент А. 56 лет с гормонально-неактивной аденомой гипофиза. Опухоль распространяется в кавернозный синус слева, проникает в Меккелеву полость

Fig. 5. Patient A. 56 y.o., Nonfunctioning pituitary adenoma. Tumor extends into the left cavernous sinus, invading meckel cave

Достигая больших размеров, ТШ чаще смещают, чем обрастают окружающие микроструктуры. Такой тип роста позволяет totally удалять эти опухоли в большем количестве наблюдений. М. Samii с соавт. [15] при обзоре современной литературы указывает что радикальная операция в крупных современных сериях наблюдений проводится почти в 70% набл. Радиохирургическое лечение (стереотаксическая радиохирургия, СРХ) возможно при выявлении опухоли малых размеров, имеющих асимптоматическое течение. Тогда как большинство выявляемых ТШ – это опухоли или больших размеров, с компрессией ствола мозга, или опухоли малых размеров, но вызывающие симптомы раздражения ТН. Во всех подобных наблюдениях хирургическое лечение является приоритетным, а СРХ используется для контроля над остаточными фрагментами опухоли или при лечении рецидивов после операции [16].

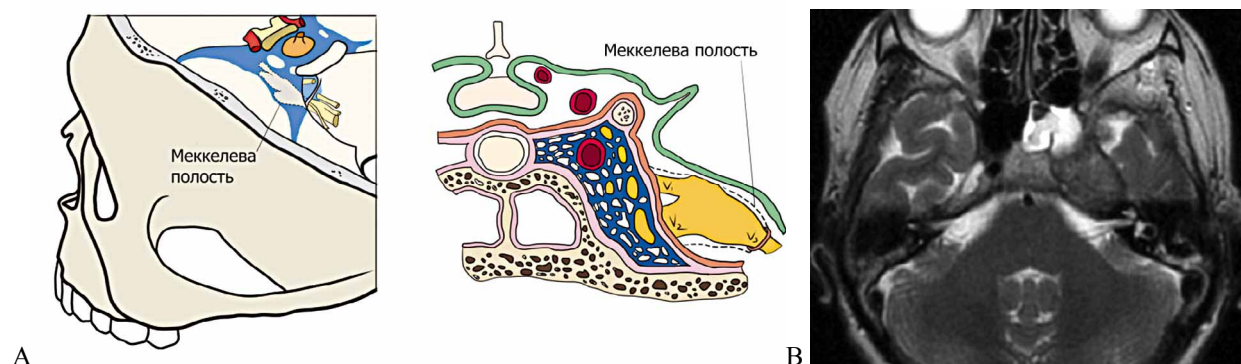


Рис. 6. А. Меккелеву полость можно считать дивертикулом оболочек ЗЧЯ в полости кавернозного синуса, внутри МП имеет арахноидальную оболочку, заполненную ликвором (т.н. тригеминальная цистерна). Б. На МРТ визуализируется тригеминальная цистерна справа, слева меккелева полость заполнена тригеминальной шванномой

Fig. 6. A. Meckel cave is a pouch of posterior fossa dura mater into the cavernous sinus containing cerebrospinal fluid (a.k.a. trigeminal cistern). B. MRI: right – trigeminal cistern, left – meckel cave invaded by trigeminal schwannom

Выбор тактики лечения основывается на характере распространения опухоли, но также должен учитывать индивидуальные анатомические особенности, клиническое течение. Несмотря на биологически доброкачественный рост, рецидивы при неполном удалении ТШ бывают чаще, чем при хирургии вестибулярных шванном [12]. В нашей серии продолженный рост отмечен в 3 (13%) наблюдениях.

В МП гассеров узел отделен от содержимого кавернозного синуса тонким внутренним листком твердой мозговой оболочки, а его ветви следуют дистально в интердуральном пространстве и отделены рыхлым ретикулярным слоем периневрия от кавернозного синуса, это служит анатомической основой для диссекции ветвей и ганглия ТН между листками ТМО (middle fossa peeling, интердуральная диссекция), (рис. 6). Такой доступ позволяет визуализацию опухоли без экспозиции височной доли или других (за исключением тройничного) черепных нервов.

Возможности для ревизии компонента в ЗЧЯ из подвисочного доступа следует признать ограниченными, даже после выполнения передней петрозэктомии по Kawase невозможно мобилизовать фрагменты, расположенные ниже уровня внутреннего слухового прохода. В более ранних наших наблюдениях часто использовали двухэтапные процедуры: первым этапом из подвисочного доступа удаляли компонент опухоли в СЧЯ, вторым этапом через ретросигмовидный доступ удаляли компонент в ЗЧЯ. В последних наблюдениях использовали заднюю петрозэктомию в модификации О. Al-Mafty с соавт. 2001 [1]. Резекция вершины пирамиды по Kawase (передняя петрозэктомия) редко была необходима у пациентов с большими опухолями, т.к. на этой стадии опухолевого процесса височная кость, особенно в области вершины, была разрушена опухолью. Опухоли с преимущественным распространением в ЗЧЯ удаляли из ретросигмовидного доступа.

Кистозное перерождение по данным МРТ часто определялось у пациентов с опухолями больших и гигантских размеров. В отличие от кистозных ве-

стибулярных шванном не было корреляции выраженности кистозного компонента со степенью радикальности удаления опухоли. Формирующиеся кисты не были тонкостенными и не проявляли выраженной адгезии с окружающими микроструктурами.

При оперативном вмешательстве во время манипуляций в зоне опухоли частично пораженные волокна тройничного нерва нередко испытывают гиперирритацию, что, в свою очередь, чаще, чем при другой патологии может вызывать тригеминокардиальный рефлекс (стволовой рефлекс, проявляющийся гемодинамическими расстройствами: падением частоты сердечных сокращений иногда до асистолии, резким снижением артериального давления, аритмиями). Эти реакции регрессируют при прекращении манипуляций и смене тактики удаления. В наших наблюдениях такие реакции отмечались в 14 (66,7%) набл.

Двигательная порция ТН проходит рядом с гассеровым узлом и присоединяется к V3 ниже foramen ovale [3]. Пучки ТН до этого уровня расположены рыхло и не имеют периневрия. В связи с таким расположением, моторная порция ТН часто сохранна анатомически и функционально. Для контроля двигательной функции ТН в ходе оперативного вмешательства целесообразно проводить интраоперационный мониторинг с установкой электродов в жевательную мышцу. Мониторинг blink-рефлекса позволяет контролировать сохранность сенсорных волокон ТН. Эти функции контролировались в рутинном порядке во время операции у всех пациентов с ТШ.

Таким образом, у большей части больных опухоли достигали больших и гигантских размеров. В 47,6% случаев проведено тотальное удаление опухоли без существенного нарастания очаговой симптоматики. При субтотальном и частичном удалении шванномы рекомендовано провести лечение оставшейся части опухоли в радиохирургическом центре (Гамма-нож или Кибернож). В раннем послеоперационном периоде проводилось реабилитационное лечение для улучшения состояния больных.

Заключение.

Малосимптомное клиническое течение затрудняет выявление ТШ на ранних стадиях заболевания. Вариабельность расположения и распространения по данным нейровизуализации может вызывать сложности при дифференциальной диагностике ТШ с другими опухолями, распространяющимися в меккелеву полость. Дооперационная визуализация позволяет планировать предстоящее хирургическое вмешательство и выбрать оптимальный хирургический подход из широкого арсенала стандартных методик, чтобы минимизировать травматизацию прилежащих анатомических микроструктур. Использование комбинированных доступов позволило отказаться от многоэтапных операций и снизить количество послеоперационных осложнений. Такой подход позволил одноэтапно осуществить радикальное удаление ТШ в 10 (47%) наблюдениях. Современные методы радиотерапии и радиохирургии, которые за последние годы стали более доступными в РФ, могут эффективно использоваться при прогрессировании нерадикально удаленных ТШ и рецидивов опухоли.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study.

ORCID авторов / ORCID of authors

Пустовой Сергей Владимирович /

Pustovoy Sergey Vladimirovich

<https://orcid.org/0000-0001-5506-4990>

Маслова Людмила Николаевна / Maslova Lyudmila Nikolaevna

<https://orcid.org/0000-0002-4612-8363>

Кияшко Светлана Сергеевна / Kiyashko Svetlana Sergeevna

<https://orcid.org/0000-0003-3816-6631>

Тасманбеков Малик Маратович / Tastanbekov Malik Maratovich

<https://orcid.org/0000-0003-3675-9302>

Олюшин Виктор Емельянович / Olyushin Viktor Emel'yanovich

<https://orcid.org/0000-0002-9960-081X>

Иванова Наталья Евгеньевна / Ivanova Natal'ya Evgen'evna

<https://orcid.org/0000-0003-2790-0191>

Литература/References

- Al-Mefty O, Ayoubi S, Gaber E. Trigeminal schwannomas: removal of dumbbell-shaped tumors through the expanded Meckel cave and outcomes of cranial nerve function. *J Neurosurg.* 2002 Mar;96(3):453–63. <https://doi.org/10.3171/jns.2002.96.3.0453>
- Bathla G, Hegde AN. The trigeminal nerve: an illustrated review of its imaging anatomy and pathology. *Clin Radiol.* 2013 Feb;68(2):203–13. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2012.05.019>
- Borges A, Casselman J. Imaging the trigeminal nerve. *Eur J Radiol.* 2010 May;74(2):323–40. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.02.006>
- Fisher LM, Doherty JK, Lev MH, Slattery WH 3rd. Distribution of nonvestibular cranial nerve schwannomas in neurofibromatosis 2. *Otol Neurotol.* 2007 Dec;28(8):1083–90. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e31815a8411>
- Fukaya, R., Yoshida, K., Ohira, T., & Kawase, T. (n.d.). Trigeminal schwannomas: experience with 57 cases and a review of the literature. <https://doi.org/10.1007/s10143-010-0289-y>
- Guclu, B., Meyronet, D., Simon, É., Streichenberger, N., Sindou, M., & Mertens, P. (2009). Anatomie structurelle des nerfs crâniens (V, VII, VIII, IX, X). *Neurochirurgie*, 55(2), 92–98. <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2009.02.001>
- Jefferson G: The trigeminal neurinomas with some remarks on malignant invasion of the gasserian ganglion. *Clin Neurosurg.* 1953;1:11–54. https://doi.org/10.1093/neurosurgery/1.cn_suppl_1.11
- Jeong, S. K., Lee, E. J., Hue, Y. H., Cho, Y. H., Kim, J. H., & Kim, C. J. (2014). A Suggestion of Modified Classification of Trigeminal Schwannomas According to Location, Shape, and Extension. *Brain Tumor Research and Treatment*, 2(2), 62. <https://doi.org/10.14791/btr.2014.2.2.62>
- Keerthi R, Dutta A, Agarwal S, Kani V, Khatua A. Perineural Invasion of Oral Squamous Cell Carcinoma: A New Hurdle for Surgeons. *J Maxillofac Oral Surg.* 2018;17(1):59–63. <https://doi.org/10.1007/s12663-016-0943-1>
- Kononov, A.N., Spallone, A., Mukhamedjanov, D.J. et al. Trigeminal neurinomas a series of 111 surgical cases from a single institution. *Acta neurochir* 138, 1027–1035 (1996). <https://doi.org/10.1007/BF01412304>
- MacNally SP, Rutherford SA, Ramsden RT, Evans DG, King AT. Trigeminal schwannomas. *Br J Neurosurg.* 2008 Dec;22(6):729–38. <https://doi.org/10.1080/02688690802272172>
- Malhotra A, Tu L, Kalra VB, et al. Neuroimaging of Meckel's cave in normal and disease conditions. *Insights Imaging.* 2018;9(4):499–510. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0604-7>
- Pollack IF, Sekhar LN, Jannetta PJ, Janecka IP. Neurilemmomas of the trigeminal nerve. *J Neurosurg.* 1989 May;70(5):737–45. doi: 10.3171/jns.1989.70.5.0737
- Safavi-Abbasi, S., Bambakidis, N. C., Zabramski, J. M., Workman, R., Verma, K., Senoglu, M., Spetzler, R. F. (2009). Nonvestibular schwannomas: an evaluation of functional outcome after radiosurgical and microsurgical management. *Acta Neurochirurgica*, 152(1), 35–46. <https://doi.org/10.1007/s00701-009-0403-5>
- Samii, M., Alimohamadi, M., & Gerganov, V. (2014). Endoscope-assisted retrosigmoid intradural suprameatal approach for surgical treatment of trigeminal schwannomas. *Clinical Neurosurgery*. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000478>
- Srinivas D, Somanna S, Ashwathnarayana CB, Bhagavatula ID. Multicompartmental trigeminal schwannomas: management strategies and outcome. *Skull Base.* 2011 Nov;21(6):351–8. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1287683>
- Yoshida K, Kawase T. Trigeminal neurinomas extending into multiple fossae: surgical methods and review of the literature. *J Neurosurg.* 1999 Aug;91(2):202–11. <https://doi.org/10.3171/jns.1999.91.2.0202>