

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ГЕМОРРАГИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ В ХИРУРГИИ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ ШВАННОМ: АНАЛИЗ СЕРИИ ИЗ ТРЁХ КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.

Кочарян В.Э.^{1,2}, Саркисян Т.Г.^{1,2}, Ковалев Г.И.¹, Музлаев Г.Г.^{1,2}

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар,

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар

POSTOPERATIVE HAEMORRHAGIC COMPLICATIONS IN VESTIBULAR SCHWANNOMA SURGERY: LITERATURE REVIEW AND A DESCRIPTION OF THREE CLINICAL OBSERVATIONS.

Kocharyan V.E.^{1,2}, Sarkisyan T.G.^{1,2}, Kovalev G.I.¹, Muzlaev G.G.^{1,2}

¹State Budgetary Institution of Healthcare “Research Institute — Regional Clinical Hospital № 1 named after Professor S. V. Ochapovsky “Ministry of Health of the Krasnodar Territory, Krasnodar

²Federal State Educational Institution of Higher Education “Kuban State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar

Геморрагические осложнения ассоциированы с наибольшей частотой летальных исходов в структуре осложнений хирургии вестибулярных шванном. Однако данный тип осложнений обычно упоминается лишь кратко в исследованиях, в которых авторы сообщают об общих результатах операций удаления вестибулярных шванном. В статье приводятся подробное описание 3 клинических наблюдений с послеоперационными гематомами мосто-мозжечкового угла и данные обзора литературы. По результатам анализа мирового опыта лечения пациентов с данным типом осложнения определены факторы риска, предложен комплекс хирургических мер профилактики послеоперационных геморрагических осложнений в хирургии вестибулярных шванном. Предложена оригинальная классификация источников возникновения послеоперационных гематом и определена решающая роль максимально ранних сроков ревизионных вмешательств в исходах лечения данной категории пациентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вестибулярная шваннома, послеоперационные геморрагические осложнения

Haemorrhagic complications are associated with the highest mortality rate in the structure of complications in vestibular schwannomas surgery. However, these complications are usually mentioned only briefly in studies where the authors report the overall results of vestibular schwannomas removal operations. The article presents a literature review and a description of 3 clinical observations with postoperative cerebello-pontine angle hematomas. Based on the results of the analysis of the world experience in the treatment of patients with this type of complication, the risk factors were identified, and a set of surgical measures for the prevention of postoperative hemorrhagic complications in the surgery of vestibular schwannomas was proposed. We have submitted an original classification of the sources of postoperative hematomas and determined the decisive role of the earliest possible revision interventions in the treatment outcomes for this category of patients.

KEYWORDS: vestibular schwannoma, postoperative haemorrhagic complications

Список сокращений:

АРО — анестезиолого-реанимационное отделение

ВШ — вестибулярная шваннома

ВСП — внутренний слуховой проход

ДТС — дилатационная трахеостома

ЗЧЯ — задняя черепная ямка

КТ — компьютерная томография

ММУ — мосто-мозжечковый угол

МРТ — магнитно-резонансная томография

ПГО — послеоперационные геморрагические осложнения

СРХ — стереотаксическая радиохирургия

GTR — gross total resection, микроскопически полная тотальная резекция

NTR — near total resection, почти тотальная резекция

KPS — функциональный статус по шкале Карновского

Вестибулярная шваннома (ВШ) является наиболее распространенной, доброкачественной, медленно растущей опухолью мосто-мозжечкового угла (ММУ), которая составляет около 85 % опухолей данной локализации и до 90 % внутричерепных шванном [1, 2].

В зарубежной литературе последних лет описано увеличение частоты выявления ВШ малого размера как случайных находок с бессимптомным течением [3–5]. Несмотря на вышеуказанную тенденцию, средний размер ВШ в отечественной практике нейрохирургии составляет 32х30х30мм, что соответствует наличию компрессии стволовых структур, а доля пациентов, у которых ВШ выявлена на III–IV стадиях по классификации Koos составляет 92 % [6]. Такие

размеры опухоли делают ограниченным возможностями применения стереотаксической радиохирургии (СРХ) и первичное микрохирургическое удаление опухоли остается превалирующим методом в структуре лечения пациентов с ВШ [7–12].

Проблемы интраоперационной остановки кровотечения, постоперационных геморрагических осложнений (ПГО) неразрывно связаны с историей хирургии ВШ. Первое успешное оперативное удаление ВШ было выполнено в 1894 году сэром Чарльзом Балансом у 49-летней женщины [13]. И хотя данный клинический случай был успешным, с каатмезом в 18 лет, все же хирургическая летальность первых опубликованных серий составляла от 67 до 74% [14]. Скорость удаления опухоли имела первостепенное значение из-за обильного кровотечения, и ограниченного количества существовавших на начало XX века методик гемостаза. Харви Кушинг в связи с этим даже именовал ММУ как «кровавый угол» [15].

В настоящее время цели хирургического лечения стали включать как предотвращение тяжелых периоперационных осложнений, так и максимально возможно полную резекцию опухоли с сохранением функции лицевого нерва и, если возможно, слуха [16]. Но, несмотря на развитие микрохирургической техники, нейромониторинга и анестезиологического обеспечения, достижение гемостаза после удаления опухоли ВШ остается сложной задачей и по сей день. Работа на всех этапах ММУ в ходе оперативного вмешательства по поводу ВШ предполагает заинтересованность многочисленных сосудистых и невралных структур, а для достижения вышеуказанных целей следует избегать коагуляции вблизи черепных нервов и крупных ветвей артерий вертебро-базиллярного бассейна [13].

Хирургическое лечение ВШ сопряжено с высоким риском развития в послеоперационном периоде различных периоперационных осложнений. Вероятность возникновения сугубо хирургических несистемных осложнений составляет, по данным разных авторов, от 2,6 до 16,7% [16–22]. В зависимости от влияния на исходы лечения их разделяют на «большие» и «малые» [17]. За исключением раневой ликвореи и окклюзионной гидроцефалии все «большие» осложнения имеют первично сосудистый генез. К ним относятся: различные геморрагические осложнения, ишемические повреждения ствола и мозжечка, тромбозы поперечного и сигмовидного синусов.

ПГО ассоциированы с наибольшей частотой летальных исходов в структуре осложнений хирургии ВШ [22]. Наиболее объективными ориентировочными показателями частоты данного типа осложнений с учётом актуальности, объёма выборки и мультицентрового характера исследования, можно считать данные американского регистра University Health System Consortium. Доля геморрагических осложнений по данным этого исследования составила 1,62% при показателе постоперационной летальности 0,38% [19].

Несмотря на тяжелые исходы лечения пациентов с ПГО после хирургии ВШ, данный тип осложнений

обычно упоминается лишь кратко в исследованиях, в которых авторы сообщают об общих результатах операций и прицельно им посвящено мало литературы. На данный момент нет единого мнения относительно источников кровоизлияний. Также остаются не до конца изученными факторы риска, методы профилактики, вопросы патогенеза, клинической манифестации, оптимальной тактики лечения ПГО в хирургии ВШ.

Материал и методы.

Произведен ретроспективный анализ трех клинических случаев ПГО у пациентов с ВШ, получивших лечение в клинике нейрохирургии ГБУЗ НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского в период с 2017 по 2020 г. Все оперативные вмешательства исходно выполнены нейрохирургом высшей квалификационной категории со стажем работы на момент начала анализа 17 лет и хирургическим опытом порядка 60 операций данного типа. Во всех случаях использован стандартный ретросигмовидный субокципитальный хирургический доступ, операционный микроскоп и микрохирургическая техника, минимальный нейрофизиологический мониторинг — стимуляция лицевого нерва монополярным электростимулятором с силой тока от 0,25 до 0,45 мА. Исследуемые пациенты на момент поступления не имели значимых лабораторных отклонений показателей гемостаза. Все пациенты имели сопутствующие заболевания — гипертоническую болезнь 1–2 стадии и хроническую сердечную недостаточность без нарушения гемодинамики в покое.

Клинический пример 1.

Женщина, 57 лет. Состояние при поступлении: KPS80%, в неврологическом статусе — гипакузия справа, негрубая мозжечковая симптоматика. По данным КТ 03.07.2017 г. — объемное новообразование правого ММУ размерами 23х19х23 мм. III стадия Коос, T3b по М. Samii (рис. 1а). 10.07.2017 г. выполнена операция — ретросигмоидная РТЧ ЗЧЯ справа, тотальное удаление опухоли. Интраоперационные особенности: положение больной на левом боку, тотальное удаление, выполнялся дрilling ВСП, использованы местные гемостатики — гемостатическая вата Surgicel была уложена на поверхность мозжечка, герметизация ТМО препаратом Ивисел. Время операции составило 300 мин., объем кровопотери — 400 мл.

Течение послеоперационного периода: после операции экстубирована через 6 часов, в ясном сознании, без нарастания очагового неврологического дефицита. Через 16 часов после операции нарастание общемозговой симптоматики в виде угнетения сознания до сопора. На экстренном КТ-контроле — острая гематома ММУ размерами 29х22х35 мм, окклюзионная гидроцефалия, 3-й желудочек до 13 мм. (рис. 1б, 1в). 11.07.2017 г. выполнена операция — реоперация, удаление острой гематомы ММУ, дренирование левого бокового желудочка по Арентту. Источник кровоизлияния установлен не был, удовлетворительный хирургический гемостаз при реоперации не достигнут, что отражают данные постреопераци-

онного КТ (рис 1г, 1д). Продолжительность реоперации — 200 мин., перелито 200 мл эритроцитарной взвеси. Величина пиковых значений АД составила: в предоперационном периоде — 155/100 мм.рт.ст., интраоперационно — 140/100 мм.рт.ст., постоперационно — 170/90 мм.рт.ст.

В постоперационном периоде состояние крайне тяжелое, уровень угнетения сознания — кома 2. Смерть на 8-е сутки госпитализации на фоне тотальной ишемии ствола головного мозга, постдислокационного синдрома.

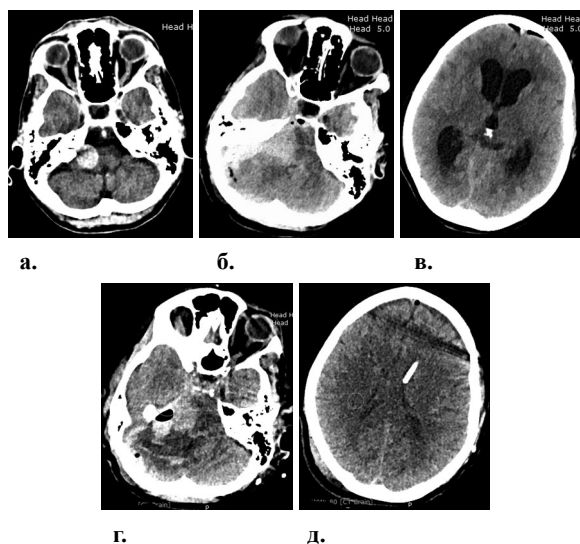


Рис. 1.

Клинический пример 2.

Мужчина, 41 год. Состояние при поступлении: KPS80%, в неврологическом статусе — гипакузия слева, негрубая мозжечковая симптоматика. По данным МРТ 10.12.2019 г. — объемное новообразование левого ММУ кистозной структуры размерами 35x23x23 мм. IV стадия Коос, T3b по M. Samii (рис. 2а). 11.12.2019 г. выполнена операция — ретросигмоидная РТЧ ЗЧЯ слева, субтотальное удаление опухоли. Интраоперационные особенности: положение больного на правом полуобу, оставлен фрагмент опухоли на лицевом нерве, дрilling ВСП не выполнялся, использованы местные гемостатики — гемостатическая вата Surgicel была уложена на поверхность мозжечка, герметизация ТМО губкой Тахокомб. Время операции составило 230 мин., объем кровопотери — 300 мл, системные гемостатики — аминокапроновая кислота 5% — 200,0 мл.

Течение послеоперационного периода: после операции экстубирован через 2 часа, в ясном сознании с умеренным прозопазмом. КТ-контроль через 20 часов после операции удовлетворительный (рис. 2б). Через 28 часов после операции нарастание общемозговой симптоматики в виде угнетения сознания до сопора. На экстренном КТ-контроле — острая гематома ММУ и полушария мозжечка размерами 58x44x35 мм, гемотампонада 3-го желудочка (рис. 2в, 2г). 12.12.2019 г. выполнена операция — реоперация, декомпрессивная трепанация ЗЧЯ слева, удаление

острой гематомы ММУ. Предполагаемый источник кровоизлияния — разрыв мостковых вен, интраоперационно выявлена массивная имбиция кровью варолиева моста. Продолжительность реоперации — 225 мин. КТ-контроль удовлетворительный (рис 2д). Величина пиковых значений АД составила: в предоперационном периоде — 185/115 мм.рт.ст., интраоперационно — 120/70 мм.рт.ст. (эпизод гипотензии 90/50 мм.рт.ст. потребовалась интраоперационная инфузия адреналина в дозе от 0,02 до 0,05 мкг/кг/мин), постоперационно — 140/85 мм.рт.ст.

В постоперационном периоде течение заболевания осложнилось нарастанием окклюзионной гидроцефалии и менинговентрикулитом, потребовавших выполнения многократного наложения наружных вентрикулярных дренажей. В дальнейшем установлена ДТС, длительное протезирование витальных функций. Пациент переведен в стационар по месту жительства на ИВЛ через ТСК в умеренном оглушении с грубым прозопазмом на 44-е сутки госпитализации, что соответствует 3 баллам по расширенной шкале исходов Глазго.

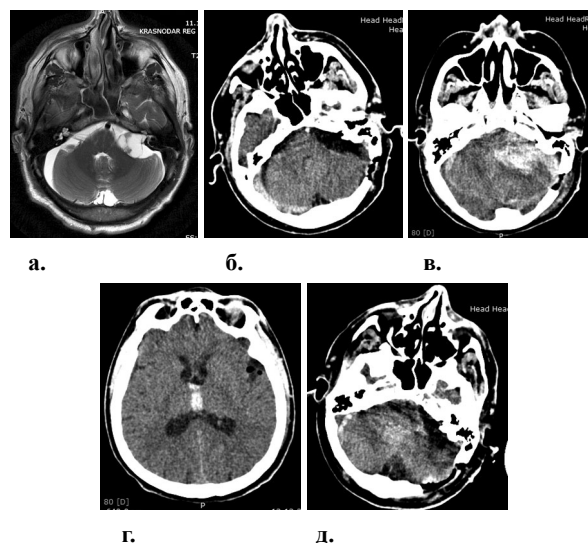


Рис. 2.

Клинический пример 3.

Женщина, 60 лет. Состояние при поступлении: KPS80%, в неврологическом статусе — гипакузия справа, негрубая мозжечковая симптоматика. По данным КТ 18.03.2020 г. — объемное новообразование правого ММУ размерами 26x27x22 мм. III стадия Коос, T3b по M. Samii (рис. 3а). 01.04.2020 г. выполнена операция — ретросигмоидная РТЧ ЗЧЯ справа, тотальное удаление опухоли. Интраоперационные особенности: положение больной на левом полуобу, тотальное удаление, выполнялся дрilling ВСП, использованы местные гемостатики — гемостатическая вата Surgicel была уложена на поверхность мозжечка, герметизация ТМО губкой Тахокомб. Время операции составило 300 мин., объем кровопотери — 300 мл.

Течение послеоперационного периода: после операции экстубирована через 4 часа, в ясном сознании без нарастания очагового неврологического дефицита.

Через 16 часов после операции нарастание общемозговой симптоматики в виде многократной рвоты, угнетения сознания до глубокого оглушения. На экстренном КТ-контроле — острая гематома ММУ в сочетании с субдуральной размерами 53х18х22 мм, окклюзионная гидроцефалия, 3-й желудочек до 12 мм (рис 3б, 3в). 02.04.2020 г. выполнена операция — реоперация, удаление острой гематомы ММУ, дренирование левого бокового желудочка по Аренту. Предполагаемый источник кровоизлияния — разрыв мостковых вен. Продолжительность реоперации — 190 мин. Величина пиковых значений АД составила: в предоперационном периоде — 165/80 мм. рт. ст., интраоперационно — 125/75 мм. рт. ст., постоперационно — 140/70 мм. рт. ст.

В постоперационном периоде положительная динамика, экстубирована через сутки. На КТ — положительная динамика гематомы и гидроцефалии (рис 3в, 3г). На 6-е сут после реоперации переведена из АРО. Выписана на 13-е сутки госпитализации с грубым прозопарезом, лагофталмом. Исход по расширенной шкале исходов Глазго — 5 баллов, умеренная несамостоятельность.

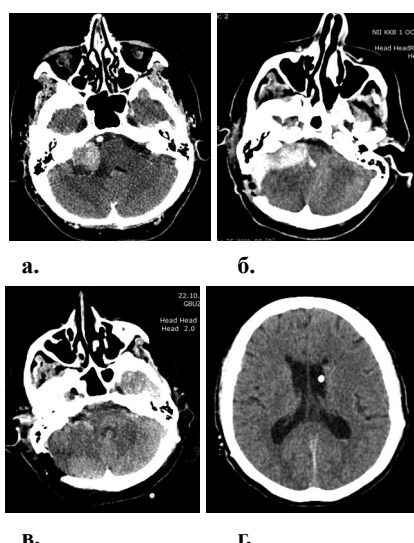


Рис. 3.

Обсуждение.

ПГО в хирургии ВШ ассоциированы с значительным уровнем инвалидизации и периоперационной летальности. Так по данным 7 крупнейших мировых серий хирургического лечения ВШ 2004–2019 гг. непосредственной причиной смерти в двух третьих случаев были геморрагические осложнения [16–22]. Результаты лечения пациентов нашей серии также отображают тенденцию неудовлетворительных исходов лечения данного типа осложнений.

В соответствии с имеющимися данными литературы и на основе предполагаемого патогенеза нами предложена следующая классификация ПГО в хирургии ВШ (Табл. 1).

Наиболее распространенным типом ПГО в хирургии ВШ является гематома ММУ. Гематомы ММУ имеют худший прогноз по сравнению с другими типами ПГО, с уровнем смертности от 25 до 50% [17–18, 23–24]. Пациенты с послеоперационными эпидуральными гематомами имеют относительно лучший исход [18].

В литературе описаны многочисленные хирургические факторы риска развития ПГО при удалении ВШ. Как и при удалении опухолей головного мозга других гистологических типов считается, что в хирургии ВШ степень радикальности обратно пропорциональна частоте ПГО [25]. Так в исследовании Bartek et al. обнаружена связь между развитием послеоперационных гематом и субтотальным удалением [22]. Это особенно актуально ввиду произошедшей в последнее десятилетие смены парадигмы хирургии ВШ от стремления к максимальной радикальности удаления опухоли, в сторону максимально возможного сохранения функции черепных нервов с возможным последующим стереотаксическим облучением остатков опухоли. Это подтверждается данными Шведского регистра опухолей головного мозга, где отмечено уменьшение процента операций с выполненной Gross Total Resection (GTR) ВШ, GTR в период с 2009 по 2011 гг. составила 71,2%, при этом GTR в период с 2013 по 2015 гг. составила

Таблица 1

Геморрагические осложнения в хирургии ВШ

Тип кровоизлияния		Источники и механизм возникновения
■ Гематомы ММУ	с прорывом в желудочковую систему	Артериальные причины: погрешности гемостаза ПНМА и её ветвей Венозные причины: разрыв мостковых вен (мосто-мозжечковой щели, средней ножки мозжечка), повреждение верхней луковичной внутренней яремной вены
	без прорыва в желудочковую систему	
■ Гематомы полушария мозжечка и острые субдуральные гематомы	с прорывом в желудочковую систему	Артериальные причины: кровоточащая поверхность при латеральной резекции мозжечка и ложа удаленной опухоли Венозные причины: венозные инфаркты с вторичной геморрагической трансформацией
	без прорыва в желудочковую систему	
■ Эпидуральные гематомы		Артериальные причины — мышечные ветви затылочной и задней ушной артерий с вторичным распространением в эпидуральное пространство Венозные причины — повреждение стенок синусов, сосцевидный выпускник
■ Отсроченные субдуральные гематомы		Причины — нарушения системного гемостаза на фоне коморбидной патологии

57,0% [22]. Но связь между степенью радикальности хирургии и развитием послеоперационных гематом в нашем анализе обнаружена не была, у 2 пациентов достигнута GTR, у одного пациента Near Total Resection (NTR).

Среди других факторов риска в литературе имеется мнение о том, что кистозные опухоли увеличивают риск развития ПГО [24]. Данная точка зрения может быть опосредованно обусловлена меньшей радикальностью операций при кистозных ВШ, которая связана со значительно более выраженным спаечным процессом между опухолью и смежными сосудистыми и нервными образованиями при кистозных ВШ [26]. В нашем анализе представлена одна кистозная ВШ 3-го типа по классификации Тастанбекова М. М. и соавт., которая относится к технически сложным с точки зрения резектабельности опухоли [27]. Также если в более ранних работах указывалась зависимость риска возникновения гематом от исходного размера опухоли, то в последних работах данной тенденции отмечено не было [17, 22]. Представленные нами клинические случаи также отображают данную тенденцию. Так все 3 клинических примера хотя и относились к умеренно большим и большим ВШ, но не вызвали компрессии ствола головного мозга и не являлись гигантскими ВШ, общепринятым критерием которых является размер >4 см [15]. Преимуществ какого-либо определенного хирургического доступа с точки зрения снижения частоты ПГО не описано в литературе. Так частота сосудистых осложнений в хирургии ВШ в исследовании Sade et al. была одинаковой и составила 2,7% как для ретросигмоидного, так и для транслабиринтного доступов [18]. Описана более высокая вероятность эпидуральных гематом при выполнении субтемпорального доступа, однако, учитывая ограниченные показания к его применению, большой значимости в хирургии ВШ это не имеет [16].

На основе изучения литературных источников и с учетом собственного опыта нами выделены ключевые хирургические профилактические меры формирования ПГО в хирургии ВШ:

- Интраоперационное положение больного «лежа на боку» предпочтительней перед положением больного «сидя». Yamakami et al. предположили, что боковая и прон-позиция могут иметь некоторые преимущества по сравнению с положением сидя в контексте геморагических осложнений: гравитационное смещение полушарий при положении больного «сидя» снижает ВЧД и сокращает перитуморальные вены, уменьшая вероятность массивных интраоперационных венозных кровотечений, что может привести к игнорированию кровоточащих вен до развития ПГО [28]. Следует, однако, отметить, что несмотря на то, что данное объяснение выглядит теоретически обоснованным, увеличения риска развития ПГО при операциях в положении «сидя» во многих исследованиях выявлено не было [15, 24–25, 29].

- Тщательный гемостаз ветвей затылочной артерии и мышц на этапе оперативного доступа, как вероятных источников формирования эпидуральных гематом

до установки ранорасширителей [18]. Целесообразно вначале обнаружить затылочную артерию и пересекать ее только после предварительной коагуляции, а вскрытые выпускники должны быть герметизированы при помощи воска [30].

- Низкая скорость декомпрессии как при высвобождении ликвора из цистерн, так и при декомпрессии опухоли помогает избежать кровотечения из переходных вен [21].

- Следует избегать избыточной ретракции мозжечка, так как статистически данная манипуляция оказывает наибольшее влияние на хирургические риски кровоизлияний [31]. В исследовании Nonaka et al. высказано мнение, что установка интраоперационного люмбального дренажа необходима как рутинная мера с целью максимального расслабления мозга и минимизации ретракционной травмы. [32]

- Интраоперационный гемостаз должен быть быстрым и точечным, чтобы оставалось чистым операционное поле для понимания границы арахноидальной диссекции опухоли. Биполярная коагуляция при этом выполняется при минимально необходимой мощности. [13, 20, 21, 33].

- Особое внимание к смежным участкам опухоли и сосудистого сплетения четвертого желудочка, вентральным венам ствола мозга [21]. Тампонада желатиновыми губками или влажными ватниками, а где допустимо — окисленной целлюлозой, в течение нескольких минут может быть эффективным атравматичным способом достижения гемостаза [13].

- Внутритролевокая декомпрессия должна быть достаточной во время операции. Тонкую стенку опухоли (2–3 мм) легче отделить от арахноидальной оболочки [21]. Наиболее распространенной причиной того, что опухоль плохо отделяется от сосудистых и нервных структур, являются не спайки между капсулой опухоли и окружающими тканями, а остаточная опухоль внутри капсулы, фиксирующая опухоль в исходном «ригидном» положении [15].

- Особое внимание следует уделять этапу дрелинга задней стенки ВСП, т.к. травма яремной луковичи неоднократно упоминалась в исследованиях как вероятный источник гематомы ММУ [18]. Необходим тщательный предоперационный анализ проекции яремной луковичи по отношению к задней стенке ВСП, чтобы исключить высокий вариант ее расположения, встречающийся по данным литературы у 9% пациентов с ВШ [15]. Применение эндоскопической ассистенции, как описанной в литературе методики инспекции «слепых» для микроскопа зон, выглядит перспективным способом профилактики ятрогенного повреждения яремной луковичи [34].

- Следует избегать коагуляции ствола и крупных ветвей ПНМА [21]. Sughrue et al. обобщено и проанализировано 32 870 случаев ВШ из 100 статей. Статистические результаты показали, что наиболее распространенной исходной причиной смертности больных, оперированных по поводу ВШ, было ятрогенное повреждение ПНМА и её ветвей [35]. Вероятность этого

выше при анатомическом варианте, когда петля ПНМА оттеснена опухолью вверх, в отличие от самого частого варианта со смещением артерии книзу.

- После удаления опухоли необходимо проводить непрерывную ирригацию-аспирацию в течение не менее 10 минут для достижения гемостаза в ожидании, пока анестезиолог поднимет артериальное давление до исходного уровня [17, 33].

- В конце операции анестезиологу предлагается повысить венозное давление, применяя наружную компрессию яремной вены. Таким образом обнаруживаются спавшиеся и поврежденные переходные вены особенно верхней поверхности мозжечка. Данная процедура должна выполняться дважды: первоначальный обзор этажей ММУ, пока ретрактор все еще находится на месте. Затем ретрактор удаляется, мозжечок снова расширяется, и яремные вены сжимаются снова [13, 17].

Клиническая симптоматика при формировании ПГО включает: прогрессирующие признаки мозжечковой дисфункции, дефициты черепных нервов, головную боль, рвоту и нарушения сознания. Рано присоединяются признаки стволовой дисфункции — гемипарезы, глазодвигательные нарушения, брадикардия, систолическая гипертензия [16]. И все же следует отметить, что именно угнетение сознания является наиболее надежным клиническим параметром для распознавания ПГО в хирургии ВШ [17]. Особенностью представленных клинических случаев также было типичное двухфазное течение осложнения с наличием «светлого» промежутка после экстубации пациентов от 10 до 26 часов. Учитывая вышеперечисленное, алгоритм наблюдения за пациентом после хирургии ВШ в раннем послеоперационном периоде должен включать в течение первых 24–48 часов непрерывный послеоперационный неврологический мониторинг. Необходимо стремиться к раннему пробуждению и экстубации, как только вмешательство заканчивается. КТ-контроль должен быть максимально рано произведен при наличии неврологических проявлений, не укладывающихся в интраоперационную картину, либо при плохом пробуждении пациента и не позднее чем через 24 часа

после операции [17, 20]. Мониторинг и своевременная коррекция периоперационного АД также имеет большое значение в профилактике ПГО. Так величина АД более чем 160/90 мм. рт. ст., указанная в исследовании Basali et al. как фактор риска развития ПГО, была превышена на разных этапах лечения во всех представленных клинических случаях [36].

Вариантов лечения ПГО описано немного. Наиболее распространено ревизионное вмешательство с эвакуацией гематомы в максимально ранние сроки, которые было выполнено всем пациентам в нашей серии. Реоперация была дополнена во всех случаях разгрузкой желудочковой системы в разные сроки путем выполнения вентрикулостомии по Аренту. Именно промедление с установлением диагноза и временем до ревизионной хирургии, с быстрой декомпенсацией пациента до коматозного состояния, по мнению большинства авторов объясняет высокие показатели инвалидизации и летальности послеоперационных кровоизлияний ММУ [15].

Заключение.

Геморрагические осложнения являются редкими, но и одновременно наиболее фатальными в структуре осложнений хирургии ВШ. Работа хирурга непосредственно с большим количеством крупных венозных коллекторов, различного калибра артерий ВББ в условиях их адгезии с опухолью, наличия глубокого и узкого микрохирургического коридора, и стремления к лучшему функциональному исходу объясняет эти риски. Анализ факторов риска, прецизионная микрохирургическая техника в сочетании с комплексом профилактических мер являются ключевыми мерами снижения частоты данных осложнений у пациентов с ВШ. Решение о необходимости проведения ревизионной хирургии при клиническом ухудшении пациента должно быть принято в кратчайшие сроки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ORCID авторов:

Кочарян Владимир Эдуардович — 0000-0002-2493-1673

Саркисян Тигран Гагикович — 0000-0002-7526-7880

Ковалев Георгий Иванович — 0000-0002-8597-7018

Музлаев Герасим Григорьевич — 0000-0002-8350-0718

Список литературы:

- Harati A., Scheufler K. M., Schultheiss R., Tonkal A., Harati K., Oni P., Deitmer T. Clinical features, microsurgical treatment and outcome of vestibular schwannoma with brainstem compression. *Surg Neurol Int.* 2017 Apr 5;8:45. doi: 10.4103/sni.sni_129_16. PMID: 28480107; PMCID: PMC5402336.
- Lanser M.J., Sussman S.A., Frazer K. Epidemiology, pathogenesis, and genetics of acoustic tumors. *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 25, № 3, pp. 499–520, 1992. PMID: 1625863
- Solheim O., Torsteinsen M., Johannesen T. B., Jakola A. S. Effects of cerebral magnetic resonance imaging in outpatients on observed incidence of intracranial tumors and patient survival: a national observational study. *J Neurosurg.* (2014) 120:827–32. doi: 10.3171/2013.12.JNS131312
- Shin Y.J., Frayssé B., Cognard C., Gafsi I., Charlet J. P., Berges C. Effectiveness of conservative management of acoustic neuromas. *Am J Otol.* (2000) 21:857–62. PMID: 11078076.
- Stangerup S.E., Caye-Thomasen P., Tos M., Thomsen J. The natural history of vestibular schwannoma. *Otol Neurotol.* (2006) 27:547–52. doi: 10.1097/01.mao.0000217356.73463.e7 PMID: 16791048
- Клинические рекомендации. Хирургическое лечение невринома слухового нерва. Ассоциация нейрохирургов России. // Клинические рекомендации утверждены на Пленуме Правления Ассоциации нейрохирургов России Казань 27.11.2014 <http://www.ruans.org/URL: http://www.ruans.org/Text/Guidelines/schwannoma.pdf>
- Van de Langenberg R., Hanssens P.E., Verheul J. B., van Overbeeke J. J., Nelemans P. J., Dohmen A. J. Management of large vestibular schwannoma. Part II. primary gamma knife surgery: radiological and clinical aspects. *J Neurosurg.* (2011) 115:885–93. doi: 10.3171/2011.6.JNS101963
- Zeiler F.A., Bigder M., Kaufmann A., McDonald P.J., Fewer D., Butler J. Gamma knife radiosurgery for large vestibular schwannomas: a Canadian experience. *Can J Neurol Sci.* (2013) 40:342–7. doi: 10.1017/S0317167100014281 PMID: 23603169
- Huang C.W., Tu H. T., Chuang C. Y., Chang C. S., Chou H. H., Lee M. T. Gamma Knife radiosurgery for large vestibular schwannomas greater than 3 cm in diameter. *J Neurosurg.* (2018) 128:1380–7. doi: 10.3171/2016.12.JNS161530
- Chung W.Y., Pan D.H., Lee C. C., Wu H. M., Liu K. D., Yen Y.S. Large vestibular schwannomas treated by Gamma Knife surgery: long-term outcomes. *J Neurosurg.* (2010) 113(Suppl.):112–21. doi: 10.3171/2010.8.GKS10954 PMID: 21121793
- Somers T., Van Havenbergh T., “Multidisciplinary management of vestibular schwannomas: state of the art,” *B-ENT*, vol. 8, № 4, pp. 235–240, 2012.
- Kondziolka D., Mousavi S.H., Kano H., Flickinger J.C. and Lunsford L.D. The newly diagnosed vestibular schwannoma: radiosurgery, resection, or observation? *Neurosurgical Focus*, vol. 33, № 3, p. E8, 2012. PMID: 22937859 doi: 10.3171/2012.6.FOCUS12192
- Sindou M., 2009. *Practical Handbook Of Neurosurgery*. Wien: Springer-Verlag, p.829. doi: 10.1007/978-3-211-84820-3
- Akard W., Tubbs R. S., Seymour Z.A., Hitselberger W.E., Cohen-Gadol A.A. Evolution of techniques for the resection of vestibular schwannomas: from saving life to saving function. *J Neurosurg* 2009; 110(4):642–647 PMID: 18991500 doi:10.3171/2008.3.17473
- Samii M., Gerganov V. *Surgery of Cerebellopontine Lesions, With Chapters on Microsurgical Anatomy by A. L. Rhoton and Neuropathology by G. F. Walter edn.*, Berlin Heidelberg 2013: Springer-Verlag. doi: 10.1007/978-3-642-35422-9_1
- Betka J., Zvěřina E., Balogová Z., Profant O., Skřivan J., Kraus J., Lisý J., Syka J., Chovanec M. Complications of microsurgery of vestibular schwannoma. *Biomed Res Int.* 2014;2014:315952. doi: 10.1155/2014/315952.
- Sanna M., Taibah A., Russo A., Falcioni M., Agarwal M. Perioperative Complications in Acoustic Neuroma (Vestibular Schwannoma) Surgery. *Otology & Neurotology.* 2004 May;25(3):379–86. PMID: 15129121 doi: 10.1097/00129492-200405000-00029
- Sade B., Mohr G., Dufour J-J. Vascular complications of vestibular schwannoma surgery: a comparison of the suboccipital retrosigmoid and translabyrinthine approaches. *Journal of Neurosurgery.* 2006 Aug;105(2):200–4. doi: 10.3171/jns.2006.105.2.200 PMID: 17219823.
- Hatch J.L., Bauschard M.J., Nguyen S.A., Lambert P.R., Meyer T.A., McRackan T.R. National Trends in Vestibular Schwannoma Surgery: Influence of Patient Characteristics on Outcomes *Otolaryngology. Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018 Jul;159(1):102–109. doi: 10.1177/0194599818765717. PMID: 29584554 PMCID: PMC6712975 Epub 2018 Mar 27.
- Aristegui Ruiz M.A., González-Orús Álvarez-Morujó R.J., Oviedo C.M., Ruiz-Juretschke F., García Leal R., Scola Yurrita B. Surgical treatment of vestibular schwannoma. Review of 420 cases. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2016 Jul-Aug;67(4):201–11. doi: 10.1016/j.otorri.2015.09.003. PMID: 26679233
- Huang X., Xu J., Xu M., Chen M., Ji K., Ren J., Zhong P. Functional outcome and complications after the microsurgical removal of giant vestibular schwannomas via the retrosigmoid approach: a retrospective review of 16-year experience in a single hospital. *BMC Neurol.* 2017 Jan 31;17(1):18. doi: 10.1186/s12883-017-0805-6. PMID: 28137246; PMCID: PMC5282727.
- Bartek J. Jr, Förander P., Thurin E., Wangerid T., Henriksson R., Heselager G., Jakola A.S. Short-Term Surgical Outcome for Vestibular Schwannoma in Sweden: A Nation-Wide Registry Study. *Front Neurol.* 2019 Jan 29;10:43. doi: 10.3389/fneur.2019.00043. PMID: 30761075; PMCID: PMC6361837.
- Ebersold M.J., Harner S. G., Beatty C. W., Harper C. M. Jr, Quast L. M. Current results of the retrosigmoid approach to acoustic neurinoma. *J Neurosurg.* 1992 Jun;76(6):901–9. PMID: 1588422 doi: 10.3171/jns.1992.76.6.0901
- Samii M, Matthies C. Management of 1000 vestibular schwannomas (acoustic neuromas): surgical management and results with an emphasis on complications and how to avoid them. *Neurosurgery.* 1997 Jan;40(1):11–21; discussion 21–3. PMID: 8971819 doi: 10.1097/00006123-199701000-00002
- Seifman M.A., Lewis P.M., Rosenfeld J.V., Hwang P.Y. Postoperative intracranial haemorrhage: a review. *Neurosurg Rev.* 2011;34(4):393–407. doi:10.1007/s10143-010-0304-3
- Пряников М. В. Клиника, диагностика и хирургическое лечение кистозных вестибулярных шванном: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.18. СПб., 2018. С. 58.
- Пряников М.В., Тастанбеков М. М., Пустовой С. В., Куканов К.К. Вестибулярные шванномы с выраженным кистозным компонентом. Особенности клинической картины, диагностики, тактики хирургического лечения. // *Российский нейрохирургический журнал*

- ский журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2016. № Том VIII, № 3. С. 46–52.
28. Yamakami I., Uchino Y., Kobayashi E., Yamaura A., Oka N. Removal of large acoustic neurinomas (vestibular schwannomas) by the retrosigmoid approach with no mortality and minimal morbidity. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004 Mar;75(3):453–8. doi: 10.1136/jnnp.2003.010827. PMID: 14966164; PMCID: PMC1738959.
29. Himes B.T., Mallory G.W., Abcejo A.S. et al. Contemporary analysis of the intraoperative and perioperative complications of neurosurgical procedures performed in the sitting position. *J Neurosurg*. 2017;127(1):182–188. PMID: 27494821 doi:10.3171/2016.5.JNS152328
30. Shimanskiy V.N., Karnaukhov V.V., Tanyashin S.V. et al. Use of surgical approaches to the posterior cranial fossa in patients in a lying position. *Primenenie khirurgicheskikh dostupov k zadnei cherepnoi yamke v polozhenii lezha. Zh Vopr Neirokhir Im N N Burdenko*. 2016;80(6):99–106. doi:10.17116/neiro201680699–106. PMID: 28139580
31. Zanoletti E., Faccioli C., Martini A. Surgical treatment of acoustic neuroma: Outcomes and indications. *Rep Pract Oncol Radiother*. 2016 Jul-Aug;21(4):395–8. doi: 10.1016/j.rpor.2015.11.002. Epub 2015 Dec 7. PMID: 27330426 PMCID: PMC4899411
32. Nonaka Y., Fukushima T., Watanabe K., Friedman A. H., Sampson J. H., Mcelveen J. T. Jr, Cunningham C. D.3rd, Zomorodi A. R. Contemporary surgical management of vestibular schwannomas: analysis of complications and lessons learned over the past decade. *Neurosurgery*. 2013 Jun;72(2 Suppl Operative): ons103–15; discussion ons115. doi: 10.1227/NEU.0b013e3182752b05. PMID: 23037828
33. Тастанбеков М.М. Вестибулярные шванномы гигантских размеров: особенности диагностики, клиники и хирургического лечения.: автореф. дис. ... д-р. мед. наук: 14.01.18. СПб., 2012. С. 18.
34. Poshataev V.K., Shimansky V.N., Tanyashin S.V., Karnaukhov V.V. Endoscopic assistance in surgery of cerebellopontine angle tumors. *Zh Vopr Neirokhir Im N N Burdenko*. 2014;78(4):42–49. PMID: 25406808
35. Sughrue M.E., Yang I., Aranda D., Rutkowski M.J., Fang S., Cheung S.W., Parsa A. T. Beyond audiofacial morbidity after vestibular schwannoma surgery. *J Neurosurg*. 2011 Feb;114(2):367–74. doi: 10.3171/2009.10.JNS091203.
36. Basali A., Mascha E., Kalfas I., Schubert A. Relation between perioperative hypertension and intracranial hemorrhage after craniotomy. *Anesthesiology* 2000;93:48–54. PMID: 10861145 doi: 10.1097/00000542-200007000-00012