



Послеоперационные кровоизлияния в хирургии вестибулярных шванном. Клинический случай кровоизлияния в мост

П.Г. Руденко^{1,2}, П.Г. Шнякин^{1,2}, И.Е. Милехина¹, И.С. Усатова^{1,2}, М.Н. Файзова¹

¹Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия;

²Краевая клиническая больница, Красноярск, Россия

Аннотация

Вестибулярная шваннома – это доброкачественная опухоль, растущая из шванновских клеток и представляющая реальную угрозу для жизни пациента. В настоящее время хирургическое лечение является методом выбора в лечении пациентов с этими новообразованиями.

Представлен клинический случай пациента 71 года с вестибулярной шванномой (Koos 4, Samii 4B) с грубой компрессией моста и левого полушария мозжечка. Выполнено микрохирургическое удаление опухоли ретросигмовидным доступом. С первых суток послеоперационного периода у пациента отмечались дыхательные нарушения. По данным контрольной мультиспиральной компьютерной томографии головного мозга визуализирован участок кровоизлияния в левых отделах моста. На 24-е сутки после операции состояние пациента резко ухудшилось с нарушениями уровня бодрствования до комы, появлением выраженной артериальной гипотонии и остановкой сердечной деятельности.

Кровоизлияния в стволовые структуры являются редким и грозным осложнением в хирургии вестибулярных шванном. Частота геморагических осложнений в послеоперационном периоде составляет 2–11% случаев. Именно сосудистые осложнения являются основными причинами летальных исходов. Ключевые предрасполагающие факторы: пожилой возраст, большие и гигантские размеры новообразования, проращение опухоли пиальной оболочки стволовых структур и вовлечение сосудов в её строю. Всесторонняя оценка кровоснабжения опухоли и состояния стволовых структур, интра- и послеоперационный клинический и нейрофизиологический мониторинг, бережная и тщательная диссекция капсулы опухоли и максимальный контроль артериального давления в послеоперационном периоде являются основой профилактики этих осложнений.

Ключевые слова: вестибулярные шванномы; послеоперационные кровоизлияния; задняя черепная ямка

Этическое утверждение. Статья написана в рамках исследования, одобренного Локальным этическим комитетом Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого (протокол № 116 от 27.12.2022). Исследование проводилось при добровольном информированном согласии пациента, в том числе на публикацию клинического случая.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешних источников финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Адрес для корреспонденции: 660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1. ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого. E-mail: rpg30@rambler.ru. Руденко П.Г.

Для цитирования: Руденко П.Г., Шнякин П.Г., Милехина И.Е., Усатова И.С., Файзова М.Н. Послеоперационные кровоизлияния в хирургии вестибулярных шванном. Клинический случай кровоизлияния в мост. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии.* 2024;18(2):100–109.

DOI: <https://doi.org/10.17816/ACEN.1084>

Поступила 29.01.2024 / Принята в печать 15.04.2024 / Опубликовано 25.06.2024

Postoperative Hemorrhages in Vestibular Schwannoma Surgery Pontine Hemorrhage. Clinical Case Report

Pavel G. Rudenko^{1,2}, Pavel G. Shnyakin^{1,2}, Ilona E. Milyokhina¹, Irina S. Usatova^{1,2}, Marvoriid N. Fayzova¹

¹Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia;

²Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russian Federation

Abstract

Vestibular schwannoma (acoustic neuroma) is a benign tumor that develops from Schwann cells and can be life-threatening. Nowadays, surgical treatment is the method of choice in the management of patients with this type of tumor.

We present a clinical case report of 71 y.o. patient with vestibular schwannoma (Koos grade IV, Samii grade 4B) with severe compression of the pons and the left cerebellar hemisphere. Microsurgical removal of the tumor was performed via the retrosigmoid approach. Starting from postoperative day 1, signs of respiratory distress developed. Control multislice spiral computed tomography (MSCT) of the brain revealed the area of hemorrhage in the left regions of the pons. On postoperative day 24 the patient's condition rapidly worsened progressing to coma with pronounced arterial hypotonia and cardiac arrest.

Hemorrhage in the brain stem structures is a rare and life-threatening postoperative complication in vestibular schwannoma surgery. The incidence of postoperative hemorrhage is 2–11% of cases. Vascular complications are the leading cause of mortality. The key predisposing factors are older age, large and giant size of the tumor, tumor invasion into the pia mater of the brainstem, and vascularization of the tumor stroma. Comprehensive assessment of the tumor blood supply status, the state of the brainstem, intra- and postoperative clinical and neurophysiological monitoring, careful and thorough dissection of the tumor capsule and strict control of blood pressure in the postoperative period are the basis for the prevention of these complications.

Keywords: vestibular schwannoma; postoperative hemorrhage; posterior cranial fossa

Ethics approval. The article is a part of the study approved by the Local Ethics Committee of Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (protocol No. 116, dated 12 December, 2022). The study, including publication of the clinical case, was conducted with the patient's informed consent.

Source of funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For correspondence: 1 Partizan Zheleznyak str., Krasnoyarsk, 660022, Russia. Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University. E-mail: rpg30@rambler.ru. Rudenko P.G.

For citation: Rudenko P.G., Shnyakin P.G., Milyokhina I.E., Usatova I.S., Fayzova M.N. Postoperative hemorrhages in vestibular schwannoma surgery pontine hemorrhage. clinical case report. *Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2024;18(2):100–109.

DOI: <https://doi.org/10.17816/ACEN.1084>

Received 29.01.2024 / Accepted 15.04.2024 / Published 25.06.2024

Введение

Несмотря на большие успехи в лечении пациентов с вестибулярными шванномами (ВШ), эти опухоли остаются одними из наиболее сложных в нейрохирургии, что обусловлено близостью стволовых структур головного мозга, черепных нервов и сосудов вертебробазиллярного бассейна [1–4]. Если при небольших ВШ летальность близка к нулю, то при опухолях больших и гигантских размеров она достигает 2,5–7,7% [5–8]. Подавляющее большинство пациентов попадает в стационар именно с большими и гигантскими ВШ [3, 9–11].

Множество работ о хирургических осложнениях ВШ посвящено дисфункции черепных нервов и ликворее, при этом публикаций о сосудистых осложнениях недостаточно. Между тем многие авторы считают кровоизлияния и ишемию основными причинами послеоперационной летальности [1, 2, 5, 8, 9, 11–13].

Кровоизлияния могут быть представлены гематомами ложа опухоли с прорывом в желудочковую систему или без, внутримозговыми геморагиями в мозжечок или стволовые структуры с прорывом в желудочковую систему или без, субарахноидальным кровоизлиянием, субду-

ральными и эпидуральными гематомами [11]. Геморрагии моста встречаются в единичных случаях.

Описание клинического случая

Пациент М., 71 год, поступил в нейрохирургическое отделение Краевой клинической больницы Красноярска в феврале 2018 г. с жалобами на умеренную головную боль затылочной локализации, шаткость при ходьбе, головокружения, глухоту на левое ухо и асимметрию мимических мышц лица.

Из анамнеза: в течение 2 лет отмечает постепенное снижение слуха на левое ухо. В 2018 г. состояние пациента ухудшилось, появились и стали нарастать головная боль, шаткость, головокружения, слезотечение из левого глаза, развилась полная глухота на левое ухо. При магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга (рис. 1) визуализирована ВШ слева размером до 4,6 см. Опухоль грубо компримирует мост и левое полушарие мозжечка, 4-й желудочек сдавлен и смещён. Отмечается сообщающаяся тривентрикулярная гидроцефалия, без перивентрикулярного отёка и сглаженности борозд.

Из сопутствующих заболеваний следует отметить гипертоническую болезнь II степени, риск 3. Ишемической болезни сердца и нарушений сердечного ритма у пациента нет. Антикоагулянты и антиагреганты он не принимал.

При поступлении: функциональный статус 60 баллов по шкале Карновского. Сознание ясное. Спонтанный горизонтальный нистагм влево с ротаторным компонентом, вертикальный нистагм при взгляде вверх. Выпадение корнеального рефлекса слева. Негрубая болевая

гипестезия левой половины лица, языка. Парез лицевого нерва II–III степени по House–Brackmann [14] слева. Анакузия слева. Нарушений каудальной группы нервов нет. Мышечная сила 5 баллов. Сухожильные рефлексы D = S, умеренно оживлены. Координаторные пробы выполняет с промахиванием, интенцией слева. В позе Ромберга шаткость. Гиперметрия, адиадохокinez слева.

Поставлен диагноз: ВШ слева (Koos 4, Samii 4B) с грубой компрессией моста и левого полушария мозжечка. Сообщающаяся тривентрикулярная гидроцефалия.

С учётом размеров опухоли, грубой компрессии стволовых структур и полушария мозжечка, прогрессии мозжечковой, стволовой симптоматики и поражения черепных нервов пациенту показано хирургическое лечение.

Выполнено микрохирургическое удаление ВШ. Вмешательство проведено в положении пациента сидя. Осуществлён типичный левосторонний ретросигмовидный доступ с выполнением краниотомии из 1 фрезевого отверстия. Кость дополнительно резецирована бором до обнажения медиальных отделов перехода поперечного синуса в сигмовидный и границ сигмовидного синуса. Твёрдая мозговая оболочка (ТМО) напряжена, не передаёт пульсацию, рассечена дугообразным разрезом. Левое полушарие мозжечка отёчно. После эвакуации ликвора из большой затылочной цистерны напряжение полушария мозжечка уменьшилось. После лёгкой ретракции полушария мозжечка осуществлён доступ в левый мостомозжечковый угол. Визуализирована опухоль, исходящая из внутреннего слухового прохода и чётко отграниченная от мозжечковой ткани. Капсула опухоли вскрыта. Строма опухоли имеет жёлтый цвет, рыхлую структуру, умерен-

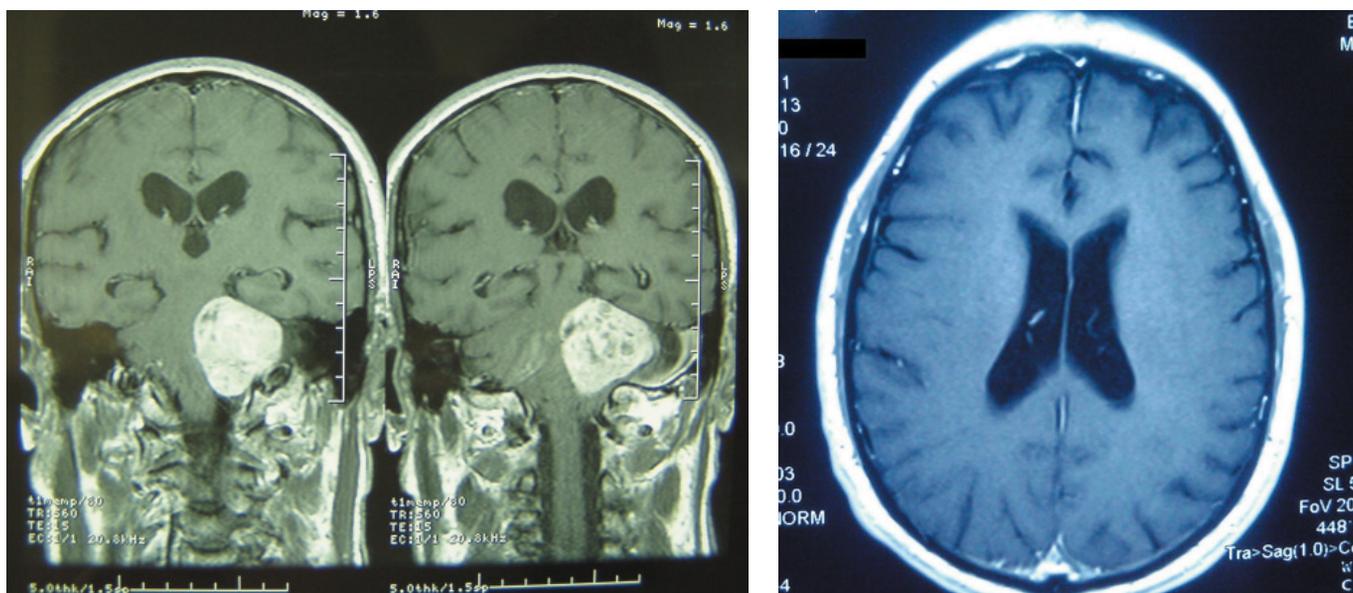


Рис. 1. МРТ пациента М. до операции – опухоль левого мостомозжечкового угла, неоднородно интенсивно накапливающая парамагнетик. Боковые желудочки расширены.

T1-ВИ с парамагнетиком в коронарной и аксиальной проекциях.

Fig. 1. Preoperative brain MRI of the patient revealed a left cerebellopontine angle tumor with intense inhomogeneous accumulation of paramagnetic contrast agent. Lateral ventricles are dilated.

Preoperative coronal and axial contrast-enhanced T1-weighted MR images.

ную васкуляризацию и с трудом поддаётся вакуумной аспирации. С помощью микроинструментов и вакуумного аспиратора под контролем микроскопа осуществлена внутренняя декомпрессия опухоли с удалением её стромы до капсулы. Капсула тупым и острым путём отделена от нервов каудальной группы и задней нижней мозжечковой артерии. Следующим этапом капсула опухоли отделена от вены Денди и тройничного нерва. Коагулирована и рассечена ТМО, покрывающая пирамиду височной кости в примыкающих к внутреннему слуховому проходу (ВСП) отделах. С помощью микробора осуществлена резекция костной стенки ВСП до 5 мм шириной по периферии. С использованием микроинструментов капсула опухоли отделена от лицевого нерва в области ВСП. Далее преимущественно острым путём осуществлялась диссекция капсулы опухоли от лицевого нерва и передней нижней мозжечковой артерии, непосредственно до мостомозжечкового угла. Наибольшие сложности возникли при отделении капсулы опухоли от дистальных участков лицевого нерва и моста. Анатомическую целостность вестибулохлеарного нерва сохранить не удалось. Во время диссекции капсулы опухоли от моста у пациента отмечались эпизоды артериальной гипертензии без нарушения сердечного ритма, что соответствовало центрогенным реакциям I-го типа и требовало кратковременного прекращения манипуляций до стабилизации артериального давления (АД). Гемостаз осуществляли с использованием гемостатической вискозы «Surgicel Fibrillar». ТМО ушита наглухо с дополнительной герметизацией пластинами «Тахокомба». Костный лоскут был установлен на место и фиксирован 2 системами «CraniFix». Мягкие ткани послойно ушиты. Нарушений сердечного ритма во время операции не отмечалось.

После выхода из медикаментозной седации у пациента восстановился ясный уровень бодрствования. Однако отлучить его от аппарата искусственной вентиляции лёгких не удалось в связи с быстрой истощаемостью и нарушениями газового состава крови во время само-

стоятельного дыхания, в связи с чем осуществлялась респираторная поддержка в режиме SIMV. АД было достаточно стабильным в пределах 140–160 мм рт. ст. с увеличением в периоды самостоятельного дыхания. В неврологическом статусе отмечалось углубление пареза мимических мышц до V–VI степени по House–Brackmann [14], появление гипестезии левой половины лица и мелкоамашистого горизонтального нистагма влево. Двигательных нарушений, а также симптомов поражения других черепных нервов не отмечалось. По результатам контрольной мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) визуализирован участок кровоизлияния в левых отделах моста объёмом до 1,5–2,0 мл (рис. 2). В ложе опухоли кровоизлияний нет. Желудочковая система умеренно расширена, но без отрицательной динамики по сравнению с дооперационным уровнем.

В последующие дни уровень бодрствования пациента соответствовал ясному сознанию – лёгкому оглушению. Продолжалась респираторная поддержка в режиме SIMV. Неоднократные попытки отлучения пациента от аппарата искусственной вентиляции – без успеха ввиду быстрого нарастания дыхательной недостаточности. Отмечались эпизоды повышения АД до 150 мм рт. ст. Нарушений сердечного ритма не было. В динамике по данным МСКТ (рис. 3) – без нарастания явлений гидроцефалии, объём кровоизлияния в области моста не увеличился, ухудшения состояния стволовых структур не отмечалось.

На 5-е сутки после операции наложена трахеостома. С 14-го дня отмечались периоды психомоторного возбуждения и эпизоды фибрилляции предсердий. Пациент был переведён на полностью контролируемую искусственную вентиляцию лёгких. С 20-го дня появились фебрильная гипертермия и нейтрофильный лейкоцитоз, диагностирована двусторонняя пневмония. Исходя из результатов посевов мокроты назначена антибактериальная терапия. На 24-е сутки после операции состояние пациента

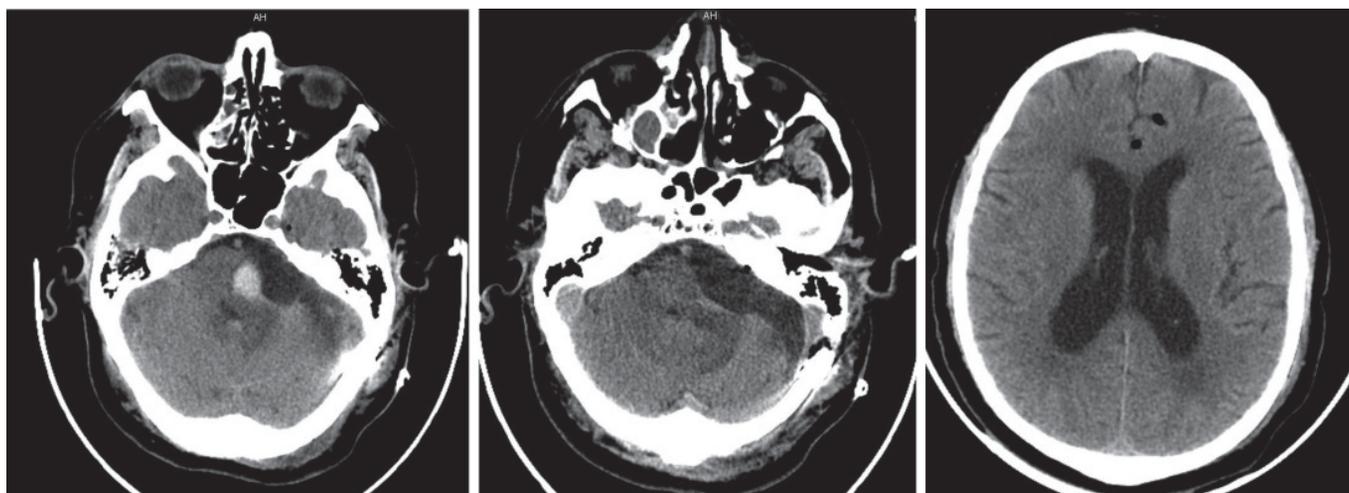


Рис. 2. МСКТ головного мозга пациента М. с контрастным усилением в 1-е сутки после операции. Участков патологического накопления контрастного препарата нет. Отмечается участок кровоизлияния в левых отделах моста.

Fig. 2. Contrast-enhanced head MSCT on postoperative day 1. No contrast-enhancing areas observed. Hemorrhage site is detected in the left regions of the pons.

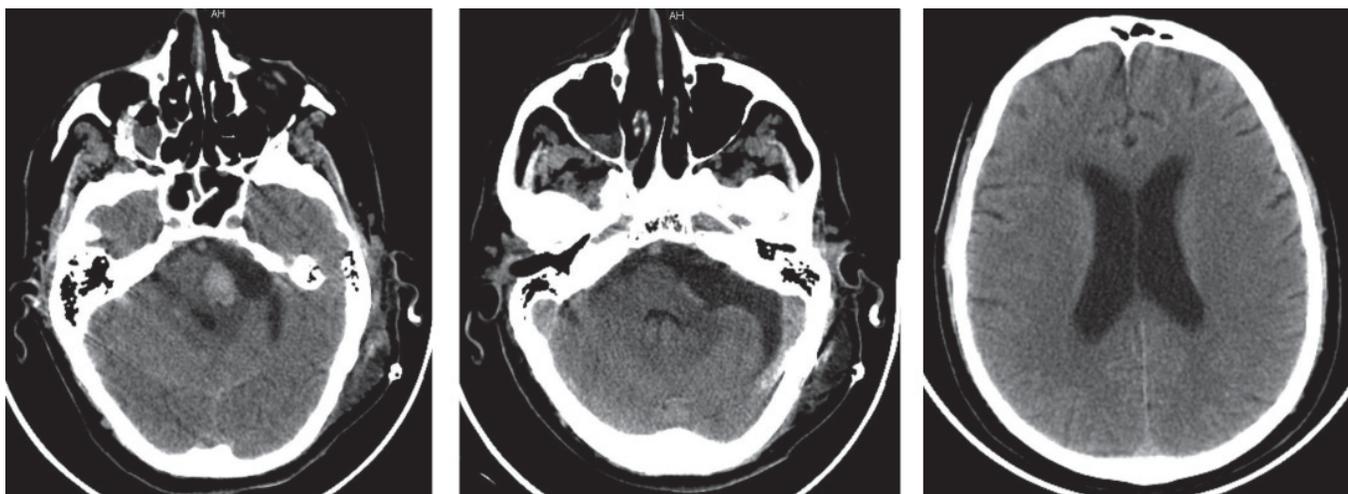


Рис. 3. МСКТ головного мозга пациента М. на 5-е сут после операции.

Fig. 3. Head MSCT on postoperative day 5.

резко ухудшилось с нарушением уровня бодрствования до комы, появлением выраженной артериальной гипотонии и остановкой сердечной деятельности. Реанимационные мероприятия эффекта не принесли.

По результатам секции причиной смерти явился отёк головного мозга с дислокацией стволовых структур и вклинением миндалик мозжечка в большое затылочное отверстие.

Обсуждение

Распространённость осложнений

Данные литературы о частоте послеоперационных кровоизлияний после удаления ВШ противоречивы. В ряде работ приводятся лишь единичные сообщения о данных осложнениях [15–18]. Авторы клинических рекомендаций по хирургическому лечению ВШ В.Н. Шиманский и соавт. указывают на 2% вероятность этих осложнений [1].

Другие авторы сталкивались с кровоизлияниями в хирургии ВШ в 2,4–5,0% случаев [2, 8, 13, 19–24]. По данным J. Vetka и соавт., наиболее часто встречаются и требуют реоперации гематомы ложа опухоли (2,4%), реже – кровоизлияния мозжечка (1,2%) и эпидуральные гематомы (1,0%) [2].

Имеющие колоссальный опыт хирургии ВШ М. Samii и соавт. зафиксировали геморрагические осложнения у 2,2% из 962 прооперированных пациентов, что в 15 (1,5%) случаях потребовало реоперации [25]. В другой статье те же авторы отмечают, что кровоизлияния в ложе опухоли и в полушарии мозжечка, не требовавшие реоперации, были отмечены в 8,0% случаев после удаления гигантских ВШ и лишь в 1,2% случаев после удаления новообразований небольших размеров [26].

Одну из последних работ на эту тему опубликовали X. Guo и соавт. [4]. В серии из 452 прооперированных ретроспективным доступом опухолей авторы зарегистрировали 8,2% кровоизлияний, причём 3,1% пациентов нуждались

в повторной операции по поводу данного осложнения. В большинстве случаев гематома локализовалась в ложе опухоли. Один из пациентов погиб, другой впал в длительную кому.

На наибольшее число случаев послеоперационных геморрагий указывают R. Philip и соавт., F.S. Kazim и соавт., зарегистрировавшие гематомы размером более 4 см у 11,0–11,5% пациентов, прооперированных по поводу ВШ [7, 27].

В целом кровоизлияния после удаления интракраниальных опухолей сопряжены с высокой летальностью. По данным T. Kageji и соавт., операции по этому поводу были проведены у 2,09% пациентов и сопровождалась 30-дневной летальностью в 12,5% наблюдений [28]. По результатам исследования C. Wang и соавт., послеоперационные кровоизлияния, требующие удаления, зарегистрированы в 1,8% случаев при 20% летальности [29].

Отличается информация и о необходимости удаления геморрагий, развившихся после удаления ВШ. В серии операций, проведённых I. Yamakami и соавт., ни в одном случае не потребовалась повторная операция [20]. B. Sade и соавт., напротив, отмечают, что эти осложнения требовали повторного вмешательства не менее чем в 50% случаев [24].

Заслуживает внимания точка зрения S. Rahimpour и соавт., полагающих, что частота послеоперационных осложнений в хирургии ВШ в последнее время увеличивается. Авторы объясняют это уменьшением хирургического опыта за счёт широкого внедрения радиохирургических методов лечения большим размером требующих удаления новообразований и определённым процентом облучённых ВШ, что затрудняет их диссекцию во время операции [30].

Причины и факторы риска

В литературе описывают следующие дооперационные факторы риска формирования кровоизлияний после уда-

ления внутричерепных новообразований, включая ВШ: возраст старше 65 лет, высокое международное нормализованное отношение, дефицит XIII фактора свертывания, ишемическую болезнь сердца, фибрилляцию предсердий и приём антикоагулянтов, размеры опухоли более 4 см, наличие перитуморозного отёка, кистозную трансформацию ВШ и отсутствие её капсулы [4, 22].

Пожилой возраст как фактор риска послеоперационных кровоизлияний определяется рядом субфакторов: более высокой частотой встречаемости артериальной гипертензии, возрастной атрофией мозга, частым приёмом антикоагулянтов и антиагрегантов по поводу сопутствующей соматической патологии.

По данным С. Wang и соавт., возраст пациентов и большой размер опухоли были статистически значимо связаны с развитием послеоперационных внутримозговых кровоизлияний [29]. Авторы объясняют это большой хирургической областью воздействия, ретракционной травмой и значительным снижением внутричерепного давления после резекции новообразования.

R. Gerlach и соавт. проанализировали подобные осложнения после нейрохирургических операций [31]. У 40% пациентов они выявили дефицит XIII фактора свертывания (фибринстабилизирующий фактор, участвующий в формировании плотного сгустка и оказывающий влияние на адгезию и агрегацию тромбоцитов). Авторы доказали, что данное состояние статистически значимо предрасполагает к развитию кровоизлияния.

Из дооперационных факторов риска у нашего пациента отмечались возраст старше 65 лет и гигантские размеры опухоли. Нарушений свертывающей системы, как и значимой артериальной гипертензии, выявлено не было.

M. Samii и соавт. подчёркивают значение перитуморозного отёка у пациентов с ВШ, свидетельствующего о гиперваскулярности опухоли и склонности к формированию кровоизлияния ложа в послеоперационном периоде [32]. У нашего пациента не отмечалось перитуморозного отёка по результатам дооперационной МРТ. Однако по данным МСКТ (рис. 4) обращало на себя внимание наличие гиподенсных изменений в области моста и примыкающих отделах мозжечка.

Систематизация и детальный анализ интраоперационных причин геморрагических осложнений в хирургии ВШ приведены в работе В.Э. Кочаряна и соавт. [11]. Основными хирургическими причинами гематом мостомозжечкового угла, по мнению авторов, являются погрешности гемостаза ветвей передней нижней мозжечковой артерии, разрыв вен мостомозжечковой щели и средней ножки мозжечка, а также повреждение верхней луковичи яремной вены во время рассверливания ВСП. Ведущие причины кровоизлияний полушария мозжечка и субдуральных гематом — кровоточащая поверхность ложа опухоли и мозжечковой ткани при его латеральной резекции, а также венозные инфаркты с вторичной геморрагической трансформацией. Основа формирования эпидуральных гематом — кровотечение из мышечных ветвей затылочной и задней ушной артерий с вторичным распространением в эпидуральное

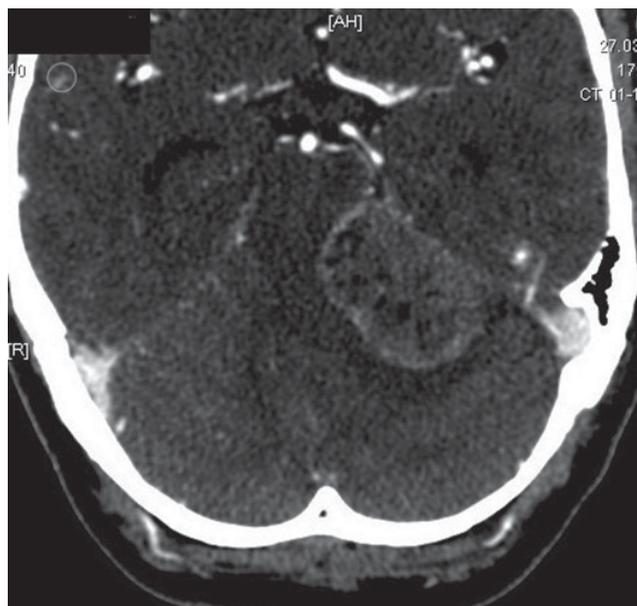


Рис. 4. МСКТ пациента М. в аксиальной проекции. Перитуморозно отмечается гиподенсная зона.

Fig. 4. Preoperative axial contrast-enhanced head MSCT scan with a peritumoral hypodensity area.

пространство, а также повреждение стенок синусов и соседнего выпускника. По данным авторов, наиболее частым геморрагическим осложнением является гематома ложа опухоли, имеющая наихудший прогноз [11].

По данным H. Mahboudi и соавт., частота непосредственно ятрогенных повреждений крупных артерий в хирургии задней черепной ямки составляет 0,8% [6]. J. Betka и соавт. считают, что повреждение мозжечковых артерий маловероятно из-за их крупного размера и возможности хорошей идентификации во время операции, в отличие от более мелких сосудов [2].

Ряд работ свидетельствует о более высоком риске кровоизлияния при неполном удалении опухоли. J. Bartek и соавт. нашли чёткую связь между субтотальной резекцией ВШ и формированием послеоперационной гематомы [22]. М.М. Тастанбеков и соавт. также выделяют неполное удаление опухоли и резекцию полушария мозжечка в качестве неблагоприятных в отношении развития осложнений факторов [13].

K. Mattok и соавт. связывают геморрагические осложнения с коагулопатией, вызванной избытком тканевого тромбопластина, образовавшегося в результате деструкции опухоли во время удаления, а также возможной ишемизацией латеральных отделов моста. Фактором риска развития интраоперационной коагулопатии авторы считают гигантские размеры новообразования [33].

Согласно данным Г.И. Мойсак и соавт., факторами риска развития нарушений кровообращения в стволовых структурах головного мозга являются их выраженное смещение по данным дооперационной МРТ, быстрый темп нарастания неврологической симптоматики, состо-

яние декомпенсации при поступлении в стационар и гипертензионный синдром [9].

Интересна точка зрения А. Harders и соавт. о том, что в положении больного сидя происходит уменьшение внутримозгового артериального кровотока, вызывающего церебральную ишемию. При репозиции пациента после операции происходит гиперперфузия мозговой ткани с возможным формированием внутримозговых кровоизлияний в ишемизированной зоне [34].

Важной для понимания генеза сосудистых нарушений в стволе является теория центрогенных реакций (ЦР), разработанная А.Н. Кондратьевым [35]. Автор считает, что их появление обусловлено прямым многофакторным воздействием на церебральные структуры в ходе удаления внутричерепной опухоли. Механизмами повреждающего воздействия ЦР служат нарушения ауторегуляции мозгового кровотока, приводящие к неадекватной компенсации колебаний центральной гемодинамики. Так, артериальная гипертензия, возникающая в результате ЦР, может сопровождаться увеличением кровенаполнения участков мозга, лишённых ауторегуляции, с последующим нарастанием отёка и риска кровоизлияния в этих зонах. Во время операции ЦР 1-го типа характеризуются колебаниями АД, частоты сердечных сокращений и сердечного ритма, а 2-го типа – стойким, постепенным нарастанием АД, разнонаправленными изменениями частоты сердечных сокращений и сердечного ритма.

По данным М. Zetterling и соавт., большая интраоперационная кровопотеря также значимо ассоциирована с развитием геморрагических осложнений [36]. Однако в исследовании Т. Kageji и соавт. такого влияния не обнаружено [28].

В приведённом нами наблюдении опухоль была удалена радикально, резекция полушария мозжечка не проводилась, а интраоперационной кровопотери не отмечалось.

Важным фактором риска развития послеоперационного кровоизлияния в нейрохирургии А. Basali и соавт. считают интра- и послеоперационную артериальную гипертензию до 160/90 мм рт. ст. и выше. По данным авторов, у 62% пациентов с этими осложнениями был зарегистрирован подъём АД в течение 12 ч после вмешательства [37]. Схожие данные приводят К. Lillemae и соавт.: кровоизлияния, требующие повторной операции, в 84,6% случаев произошли у пациентов с эпизодами подъёма АД выше 160 мм рт. ст. в раннем послеоперационном периоде [38].

У нашего пациента в 1-е сутки после операции отмечались эпизоды артериальной гипертензии до 160 мм рт. ст., что, по всей видимости, и обусловило развитие редкого локального кровоизлияния в мост.

Сроки возникновения осложнений

В отношении сроков возникновения данных осложнений мнения исследователей разнятся. Это связано с тем, что в ряде работ геморрагии фиксировались при экстренном выполнении МСКТ из-за ухудшения состояния пациен-

тов, другие же авторы регистрировали их по результатам плановой МСКТ/МРТ на следующий день после операции.

Наиболее часто кровоизлияния манифестируют в 1-е сутки после операции [19]. По данным А. Basali и соавт., проанализировавших результаты 11 214 краниотомий, послеоперационные внутричерепные геморрагии встречались в среднем через 21 ч [37].

С.Е. Немап-Аскал и соавт. приводят сведения о том, что кровоизлияния могут наблюдаться не только в раннем послеоперационном периоде, но и на 10–14-е сутки после вмешательства [39].

По данным М. Zetterling и соавт., геморрагии в 80% случаев встречались в 1-е сутки после удаления опухоли, причём более чем в половине наблюдений – в первые 6 ч. Авторы отмечают, что гематомы, возникшие в 1-е сутки, были более жизнеугрожающими, чем кровоизлияния, развившиеся в более поздние сроки [36].

В.Э. Кочарян и соавт. представили 3 интересных клинических случая формирования гематом мостомозжечкового угла, клиническая картина при которых манифестировала через 16–28 ч после удаления ВШ [11].

Клиническая картина

В послеоперационном периоде клинические проявления сосудистых осложнений могут варьировать от лёгких неврологических нарушений до симптоматики дислокации и вклинения мозговых структур.

Небольшие кровоизлияния в полушарие мозжечка проявляют себя только симптомами атаксии [20]. При более крупных зонах ишемии и кровоизлияний нередко нарушения сознания различной степени выраженности, артериальная гипертензия, брадикардия, расширение зрачков и гемипарезы [2].

М. Sanna и соавт. подчёркивают ключевую роль прогрессирующих нарушений сознания в диагностике геморрагических осложнений [17].

В представленном нами наблюдении кровоизлияние сформировалось в 1-е сутки после операции и манифестировало нарушениями дыхания.

Интраоперационная диагностика

ЦР 1-го типа по данным интраоперационного анализа акустических стволых вызванных потенциалов проявляются удлинением межпиковых интервалов I–III и III–V и изменениями амплитуды III и V пиков на стороне удаляемой опухоли. Эти реакции, по данным М.М. Тастанбекова и соавт., чаще развиваются при отделении капсулы новообразования от варолиева моста, тройничного нерва и каудальной группы нервов. Авторы подчёркивают, что после кратковременной приостановки хирургических манипуляций отмечается нормализация амплитуды пиков и длительности межпиковых интервалов [13].

При выявлении ЦР 2-го типа регистрируется увеличение и/или снижение высоты III и V пиков, особенно на стороне удаляемой опухоли, а также двустороннее удлинение межпиковых интервалов III–V и I–V. Установлено, что при регистрации ЦР 2-го типа показатели акустических стволовых вызванных потенциалов достоверно опережали изменения системной гемодинамики в среднем на 10 мин [13].

Тактика ведения пациентов

Выбор тактики ведения пациентов с этими осложнениями зависит от вида, локализации и размеров кровоизлияния, а также уровня сознания и неврологических нарушений. Тактика может быть как консервативной (инфузии маннитола, диуретиков, коррекция нарушений свёртывающей системы), так и хирургической.

Вид реоперации варьирует от удаления кровоизлияния до декомпрессивной трепанации и наложения наружного вентрикулярного дренажа [4, 11].

J. Vetka и соавт. отмечают, что в случае развития гипертензионной симптоматики у пациентов с послеоперационными кровоизлияниями показано их немедленное удаление [2]. По мнению M. Sanna и соавт., после удаления ВШ пациент должен быть максимально быстро, насколько это возможно, выведен из седации и экстубирован для оценки неврологического статуса [17]. Авторы считают, что при прогрессивном ухудшении состояния ревизия послеоперационной раны с удалением гематомы, декомпрессией и наложением вентрикулярного дренажа должна быть осуществлена в реанимационном отделении до проведения МСКТ [17].

Учитывая малый объём кровоизлияния, его локализацию в области моста, а также отсутствие нарастания гидроцефалии, мы не предпринимали активные хирургические действия в отношении нашего пациента.

Интра- и послеоперационная профилактика

Основными методами профилактики послеоперационных кровоизлияний являются тщательный гемостаз, использование современных местных гемостатиков и контроль АД на этапе закрытия раны [1].

M. Samii и соавт. указывают на необходимость максимально аккуратной арахноидальной диссекции при удалении ВШ и сохранении всех сосудов, располагающихся на её капсуле [25].

G. Jacob и соавт. вообще не используют коагуляцию при отделении от моста плотно спаянных с ним фрагментов опухоли [40].

Всё большее внимание в литературе уделяется физиологической дозволенности хирургических манипуляций, что во многом определяет объём допустимой резекции новообразования. Подчёркивается, что изменения клинических показателей в сочетании с данными акустических стволовых вызванных потенциалов позволяют на ранних стадиях диагностировать ухудшение функционального состояния ствола головного мозга и дают возможность хирургу своевременно реагировать на возникшую угрожающую ситуацию. Появление во время операции ЦР 2-го или 1-го типа с переходом во 2-й прогностически неблагоприятно и служит основанием для приостановки, а иногда и прекращения операции [9, 13, 35].

При больших и гигантских ВШ рассматривается методика их двухэтапного удаления [41, 42].

В.Э. Кочарян и соавт. рекомендуют проводить непрерывный послеоперационный неврологический мониторинг на протяжении 24–48 ч после удаления опухоли [11].

Важность выявления и своевременной коррекции в послеоперационном периоде артериальной гипертензии подчёркивают В.Н. Шиманский и соавт., данные мероприятия являются значимыми мерами профилактики развития интракраниального кровоизлияния [1].

Таким образом, послеоперационные кровоизлияния в хирургии ВШ – редкие, но грозные осложнения, являющиеся основными причинами неблагоприятных исходов лечения. Ключевые предрасполагающие факторы: пожилой возраст, большие и гигантские размеры новообразования, прорастание опухоли пиальной оболочки стволовых структур и вовлечение сосудов в её стromу. Всесторонняя оценка кровоснабжения опухоли и состояния стволовых структур, интра- и послеоперационный клинический и нейрофизиологический мониторинг, бережная и тщательная диссекция капсулы опухоли и максимальный контроль АД в послеоперационном периоде являются основой профилактики этих осложнений. В случаях прогрессирующего нарушения сознания пациентам с послеоперационными геморрагиями показано проведение декомпрессивной трепанации задней черепной ямки, удаление гематомы и наложение вентрикулярного дренажа при необходимости.

Приведённое наблюдение демонстрирует, что кровоизлияние в стволовые структуры может быть вызвано небольшой артериальной гипертензией в раннем послеоперационном периоде и даже при малом объёме способно привести к фатальным последствиям.

Список источников / References

1. Шиманский В.Н., Тяншин С.В., Шевченко К.В., Одаманов Д.А. Хирургическое лечение невриноном слухового нерва (вестибулярных шванном). *Вопросы нейрохирургии им Н.Н. Бурденко*. 2017;81(3):66–76. Shimanskiy V.N., Tanyashin S.V., Shevchenko K.V., Odamanov D.A. Surgical treatment of acoustic neuromas (vestibular schwannomas). *Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N.N. Burdenko*. 2017;81(3):66–76. DOI: 10.17116/neiro201781366-76
2. Betka J., Zverina E., Balogova Z. et al. Complications of microsurgery of vestibular schwannoma. *Biomed. Res. Int.* 2014;2014:315952. DOI: 10.1155/2014/315952
3. Starnoni D., Giammattei L., Cossu G. et al. Surgical management for large vestibular schwannomas: a systematic review, meta-analysis, and consensus statement on behalf of the EANS skull base section. *Acta Neurochir. (Wien)*. 2020;162(11):2595–2617. DOI: 10.1007/s00701-020-04491-7
4. Guo X., Zhu Y., Wang X. et al. Peritumoral edema is associated with post-operative hemorrhage and reoperation following vestibular schwannoma surgery. *Front. Oncol.* 2021;11:633350. DOI: 10.3389/fonc.2021.633350
5. Sughrue M.E., Yang L., Aranda J. et al. Beyond audiotactile morbidity after vestibular schwannoma surgery. *J. Neurosurg.* 2011;114(2):367–374. DOI: 10.3171/2009.10.JNS091203
6. Mahboubi H., Ahmed O.H., Yau A.Y. et al. Complications of surgery for sporadic vestibular schwannoma. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2014;150(2):275–281. DOI: 10.1177/0194599813512106
7. Kazim S.F., Shamim M.S., Enam S.A., Bari M.E. Microsurgical excisions of vestibular schwannomas: a tumor-size-based analysis of neurological outcomes and surgical complications. *Surg. Neurol. Int.* 2011;2:41. DOI: 10.4103/2152-7806.78516
8. Ступак В.В., Пендюрин И.В. Результаты хирургического лечения больших и гигантских невриноном слухового нерва. *Современные проблемы науки и образования*. 2017;5:162.
9. Stupak V.V., Pendyurin I.V. Surgical treatment results of large and giant acoustic neurinomas. *Modern problems of science and education*. 2017;5:162.
10. Мойсак Г.И., Олюшин В.Е., Фокин В.А. и др. Поражение ствола мозга при невриномах VIII нерва и субтенториальных менигиомах по данным магнитно-резонансной спектроскопии по водороду. *Бюллетень сибирской медицины*. 2008;7(5-1):239–245.
11. Moysak G.I., Olyushin V.Ye., Fokin V.A. et al. Brain stem's damage in patients with acoustic neuromas and subtentorial meningiomas according to Proton Magnetic Resonance Spectroscopy. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2008;7(5-1):239–245. DOI: 10.20538/1682-0363-2008-5-1-239-245
12. Тастанбеков М.М., Улитин А.Ю., Олюшин В.Е. и др. Гигантские вестибулярные шванномы: вопросы диагностики и организации медицинской помощи. *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова*. 2011;3(4):27–30.
13. Tastanbekov M.M., Ulitin A.Yu., Olyushin V.E. et al. Giant vestibular schwannomas: issues of diagnosis and medical care organization. *Russian neurosurgical journal named after professor A.L. Polenov*. 2011;3(4):27–30.
14. Кочарян В.Э., Саркисян Т.Г., Ковалев Г.И., Музлаев Г.Г. Послеоперационные геморрагические осложнения в хирургии вестибулярных шванном: анализ серии из трех наблюдений. Обзор литературы. *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова*. 2020;12(3):47–54.
15. Kocharyan V.E., Sarkisyan T.G., Kovalev G.I., Muzlaev G.G. Postoperative hemorrhagic complications in vestibular schwannoma surgery: literature review and a description of three clinical observations. *Russian neurosurgical journal named after professor A.L. Polenov*. 2020;12(3):47–54.
16. Roche P.H., Ribeiro T., Fournier H.D., Thomassin J.M. Vestibular schwannomas: complications of microsurgery. *Prog. Neurol. Surg.* 2008;21:214–221. DOI: 10.1159/000157169
17. Тастанбеков М.М., Олюшин В.Е., Берснев В.П. и др. Хирургическое лечение невриноном VIII нерва больших и гигантских размеров: особенности хирургической техники и результаты лечения. *Нейрохирургия*. 2010;3:25–29.
18. Tastanbekov M.M., Oljushin V.E., Bersnev V.P. Surgical treatment of large and giant acoustic neurinomas: features of surgical strategy and treatment results. *Neirokhirurgiya*. 2010;3:25–29.
19. House J.W., Brackmann D.E. Facial nerve grading system. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1985;93(2):146–147. DOI: 10.1177/019459988509300202
20. Kania R.E., Herman P., Lot G., Huy P.T. Ipsilateral beating nystagmus after acoustic schwannoma resection. *Auris Nasus Larynx*. 2004;31(1):69–72. DOI: 10.1016/j.anl.2003.09.007
21. Darrrouzet V., Martel J., Enée V. et al. Vestibular schwannoma surgery outcomes: our multidisciplinary experience in 400 cases over 17 years. *Laryngoscope*. 2004;114(4):681–688. DOI: 10.1097/00005537-200404000-00016
22. Sanna M., Taibah A., Russo A. et al. Perioperative complications in acoustic neuroma (vestibular schwannoma) surgery. *Otol. Neurotol.* 2004;25(3):379–386. DOI: 10.1097/00129492-200405000-00029
23. Cardoso A.C., Fernandes Y.B., Ramina R., Borges G. Acoustic neuroma (vestibular schwannoma): surgical results on 240 patients operated on dorsal decubitus position. *Arq. Neuropsiquiatr.* 2007;65(3A):605–609. DOI: 10.1590/s0004-282x2007000400011
24. Huang X., Xu J., Xu M. et al. 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;17(1):18. DOI: 10.1186/s12883-017-0805-6
25. Yamakami I., Uchino Y., Kobayashi E. et al. Removal of large acoustic neurinomas (vestibular schwannomas) via the retrosigmoid approach with no mortality and minimal morbidity. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. 2004;75(3):453–458. DOI: 10.1136/jnnp.2003.010827
26. Jain V.K., Mehrotra N., Sahu R.N. et al. Surgery of vestibular schwannomas: an institutional experience. *Neurol. India*. 2005;53(1):41–45. DOI: 10.4103/0028-3886.15052
27. Bartek Jr J., Förander P., Thurin E. et al. Short-Term surgical outcome for vestibular schwannoma in Sweden: A Nation-Wide registry study. *Front. Neurol.* 2019;10:43. DOI: 10.3389/fneur.2019.00043
28. Breun M., Nickl R., Perez J. et al. Vestibular Schwannoma resection in a consecutive series of 502 cases via the retrosigmoid approach: technical aspects, complications, and functional outcome. *World Neurosurg.* 2019;129:e114–e127. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.056
29. Sade B., Mohr G., Dufour J.J. Vascular complications of vestibular schwannoma surgery: a comparison of the suboccipital retrosigmoid and translabyrinthine approaches. *J. Neurosurg.* 2006;105(2):200–204. DOI: 10.3171/jns.2006.105.2.200
30. Samii M., Matthies C. Management of 1000 vestibular schwannomas (acoustic neuromas): hearing function in 1000 tumor resections. *Neurosurgery*. 1997;40(2):248–262. DOI: 10.1097/00006123-199702000-00005
31. Samii M., Gerganov V.M., Samii A. Functional outcome after complete surgical removal of giant vestibular schwannomas. *J. Neurosurg.* 2010;112(4):860–867. DOI: 10.3171/2009.7.JNS0989
32. Philip R., Prepageran N., Ramon R. et al. Surgical management of large acoustic neuromas: a review. *Med. J. Malaysia*. 2009;64(4):294–297.
33. Kageji T., Nagahiro S., Mizobuchi Y., Nakajima K. Postoperative hematoma requiring craniotomy in 1149 consecutive patients with intracranial tumors. *Oper. Neurosurg (Hagerstown)*. 2017;13(3):392–397. DOI: 10.1093/ons/000405
34. Wang C., Niu X., Ren Y. et al. Risk factors for postoperative intracranial hemorrhage after resection of intracranial tumor in 2259 consecutive patients. *World Neurosurg.* 2019;129:e663–e668. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.239
35. Rahimpour S., Friedman A.H., Fukushima T., Zomorodi A.R. Microsurgical resection of vestibular schwannomas: complication avoidance. *J. Neurooncol.* 2016;130(2):367–375. DOI: 10.1007/s11060-016-2260-4
36. Gerlach R., Tölle F., Raabe A. et al. Increased risk for postoperative hemorrhage after intracranial surgery in patients with decreased factor XIII activity: implications of a prospective study. *Stroke*. 2002;33(6):1618–1623. DOI: 10.1161/01.str.000017219.83330.ff
37. Samii M., Giordano M., Metwali H. et al. Prognostic significance of peritumoral edema in patients with vestibular schwannomas. *Neurosurgery*. 2015;77(1):81–86. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000748
38. Mattock C., Crockard A. Does intravascular coagulation contribute to the operative mortality for large acoustic neuromas? *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. 1986;49(6):699–701. DOI: 10.1136/jnnp.49.6.699
39. Harders A., Gilsbach J., Weigel K. Supratentorial space occupying lesions following infratentorial surgery: Early diagnosis and treatment. *Acta Neurochir. (Wien)*. 1985;74(1-2):57–60. DOI: 10.1007/BF01413279
40. Кондратьев А.Н. О природе центрогенных реакций, возникающих в ходе хирургических операций на головном мозге. *Анестезиология и реаниматология*. 1998;2:36–40.

Kondrat'ev A.N. Nature of centrogenic reactions developing during surgical interventions on the brain. *Anesteziol. Reanimatol.* 1998;(2):36–40.

36. Zetterling M., Ronne-Engström E. High intraoperative blood loss may be a risk factor for postoperative hematoma. *J. Neurosurg. Anesthesiol.* 2004;16(2):151–155. DOI: 10.1097/00008506-200404000-00008

37. Basali A., Mascha E., Kalfas I., Schubert A. Relation between perioperative hypertension and intracranial hemorrhage after craniotomy. *Anesthesiology.* 2000;93(1):48–54. DOI: 10.1097/0000542-200007000-00012

38. Lillemäe K., Järviö J.A., Silvasti-Lundell M.K. et al. Incidence of postoperative hematomas requiring surgical treatment in neurosurgery: a retrospective observational study. *World Neurosurg.* 2017;108:491–497. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.09.007

Информация об авторах

Руденко Павел Геннадьевич – к.м.н., доцент каф. травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия; нейрохирург, отделение нейрохирургии № 1 Краевой клинической больницы, Красноярск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-9390-3134>

Шнякин Павел Геннадьевич – д.м.н., зав. каф. травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия; руководитель регионального сосудистого центра Краевой клинической больницы, Красноярск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-6321-4557>

Милехина Илона Евгеньевна – к.м.н., доцент каф. травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-3275-614X>

Усатова Ирина Сергеевна – ассистент каф. травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-6813-8776>

Файзова Марворид Нусратуллоевна – клинический ординатор каф. травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-8738-6847>

Вклад авторов. *Руденко П.Г.* – написание текста рукописи, обзор публикаций по теме статьи, редактирование текста рукописи; *Шнякин П.Г.* – научное руководство исследованием, редактирование текста рукописи; *Милехина И.Е.* – обзор публикаций по теме статьи, редактирование текста рукописи; *Усатова И.С.* – написание текста рукописи, обзор публикаций по теме статьи; *Файзова М.Н.* – обзор публикаций по теме статьи.

39. Heman-Ackah S.E., Golfinos J.G., Roland Jr J.T. Management of surgical complications and failures in acoustic neuroma surgery. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2012;45(2):455–470. DOI: 10.1016/j.otc.2011.12.012

40. Jacob G., Craciun M. Large and giant vestibular schwannomas. *Romanian Neurosurgery.* 2010;17(3):305–312.

41. Abe T., Izumiyama H., Imaizumi Y. et al. Staged resection of large hyper-vascular vestibular schwannomas in young adults. *Skull Base.* 2001;11(3):199–206. DOI: 10.1055/s-2001-16608

42. Kim E., Nam S. Staging in vestibular schwannoma surgery: a modified technique. *J. Korean Neurosurg. Soc.* 2008;43(1):57–60. DOI: 10.3340/jkns.2008.43.1.57

Information about the authors

Pavel G. Rudenko – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of traumatology, orthopedics, neurosurgery with a course of postgraduate education, Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia; neurosurgeon, Department of neurosurgery No. 1, Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-9390-3134>

Pavel G. Shnyakin – D. Sci. (Med.), Head, Department of traumatology, orthopedics and neurosurgery with a course of postgraduate education, Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia; Head, Regional Vascular Center, Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-6321-4557>

Ilona E. Milyokhina – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of traumatology, orthopedics, neurosurgery with a course of postgraduate education, Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-3275-614X>

Irina S. Usatova – assistant of the Department of traumatology, orthopedics and neurosurgery with a course of postgraduate education, Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-6813-8776>

Marvorid N. Fayzova – postgraduate student, Department of traumatology, orthopedics, neurosurgery and postgraduate course, Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-8738-6847>

Author contribution. *Rudenko P.G.* – writing the text of the manuscript, review of publications on the topic of the article, editing the text of the manuscript; *Shnyakin P.G.* – scientific management of the research, editing the text of the manuscript; *Milyokhina I.E.* – review of publications on the topic of the article, editing the text of the manuscript; *Usatova I.S.* – writing the text of the manuscript, review of publications on the topic of the article; *Fayzova M.N.* – review of publications on the topic of the article.