

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

CASE REPORT

Нейрохирургия

Neurosurgery

doi: 10.25005/2074-0581-2023-25-2-278-287

ИНТРАДУРАЛЬНАЯ ШВАННОМА ПОДЪЯЗЫЧНОГО НЕРВА БЕЗ ПАРЕЗА И АТРОФИИ ЯЗЫКА: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

П.Г. РУДЕНКО^{1,2}, П.Г. ШНЯКИН^{1,2}, А.В. БОТОВ^{1,2}, И.Е. МИЛЁХИНА¹, М.Н. ФАЙЗОВА¹

¹ Кафедра травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования, Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Российская Федерация

² Красноярская краевая клиническая больница № 1, Красноярск, Российская Федерация

Шванномы подъязычного нерва (ШПН) являются редкими новообразованиями. Ведущие симптомы – слабость и атрофия половины языка. Основой диагностики этих новообразований является МРТ. Хирургическое лечение ШПН представляет значительные сложности из-за тесных анатомических взаимоотношений опухоли со стволовыми структурами, черепными нервами и артериями вертебробазилярного бассейна. Их удаление сопряжено с высоким риском инвалидизации. Представлен клинический случай пациента 68 лет с нетипичной клинической картиной интрадуральной ШПН. Пациент не имел пареза и атрофии языка. После диагностики опухоли проведено её радикальное удаление. Представленный случай демонстрирует, что своевременная диагностика шванномы на ранней стадии заболевания и тотальное микрохирургическое удаление позволяют избежать неврологического дефицита и сохранить хорошее качество жизни пациента в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: *подъязычный нерв, шваннома, парез и атрофия языка, микрохирургия.*

Для цитирования: Руденко ПГ, Шнякин ПГ, Ботов АВ, Милёхина ИЕ, Файзова МН. Интрадуральная шваннома подъязычного нерва без пареза и атрофии языка: клиническое наблюдение и обзор литературы. *Вестник Авиценны*. 2023;25(2):278-87. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-2-278-287>

INTRADURAL HYPOGLOSSAL SCHWANNOMA WITHOUT HYPOGLOSSAL PARALYSIS AND TONGUE ATROPHY: A CASE STUDY AND LITERATURE REVIEW

P.G. RUDENKO^{1,2}, P.G. SHNYAKIN^{1,2}, A.V. BOTOV^{1,2}, I.E. MILYOKHINA¹, M.N. FAYZOVA¹

¹ Department of Traumatology, Orthopedics, Neurosurgery and Postgraduate Course, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russian Federation

² Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russian Federation

Hypoglossal nerve (HyN) schwannomas are uncommon tumors. The leading symptoms are unilateral tongue weakness and atrophy. The neoplasms are diagnosed by MRI imaging. The surgical treatment of hypoglossal schwannomas (HS) is challenging because the tumor is closely related to brainstem structures, cranial nerves, and arteries of the vertebrobasilar system. Their removal is associated with a high risk of patient disability. This report presents a clinical case study of a 68-year-old patient with an unusual clinical presentation of intradural HS. There were no signs of tongue weakness or atrophy observed in the patient. After the tumor was diagnosed, it was radically removed. This case highlights the importance of early detection and complete microsurgical resection of schwannoma to prevent neurological deficits and ensure a favorable postoperative outcome, thus maintaining the patient's quality of life.

Keywords: *Hypoglossal nerve, schwannoma, tongue weakness and atrophy, microsurgery.*

For citation: Rudenko PG, Shnyakin PG, Botov AV, Milyokhina IE, Fayzova MN. Intradural'naya shvannoma pod"yazychnogo nerva bez pareza i atrofii yazyka: klinicheskoe nablyudenie i obzor literatury [Intradural hypoglossal schwannoma without hypoglossal paralysis and tongue atrophy: A case study and literature review]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2023;25(2):278-87. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-2-278-287>

ВВЕДЕНИЕ

ШПН являются редкими новообразованиями. В литературе представлены лишь 160 случаев подобной патологии [1]. Основные симптомы – слабость и атрофия половины языка [2, 3]. Хирургическое лечение ШПН представляет значительные сложности из-за тесных анатомических взаимоотношений опухоли со стволовыми структурами, черепными нервами и артериями вертебро-

INTRODUCTION

Schwannomas of the HyN are rare tumors. There have been only 160 cases of this tumor reported [1]. The main symptoms are weakness and atrophy of half of the tongue [2, 3]. The surgical treatment of HS poses a considerable challenge as the tumor is closely situated to critical structures such as brainstem structures, cranial nerves, and arteries of the vertebrobasilar system.

базиллярного бассейна. В настоящей работе приведено редкое наблюдение ШПН интрадуральной локализации, протекавшей без пареза и атрофии языка.

Клиническое наблюдение

Больной С. 68 лет поступил в отделение нейрохирургии Красноярской краевой клинической больницы с жалобами на шаткость при ходьбе, головокружения и периодическую головную боль затылочной локализации.

Из анамнеза стало известно, что шаткость и головокружения беспокоят пациента в течение нескольких лет с нарастанием жалоб за последние 6 месяцев. Учитывая симптоматику, не типичную для опухоли и характерную для проявлений вертебробазиллярной недостаточности, пациент длительное время наблюдался неврологами по месту жительства и лишь при ухудшении состояния был направлен на дообследование. При проведении МРТ выявлена опухоль, локализующаяся в предпонтинной цистерне справа.

Объективно при поступлении – функциональный статус 70 баллов по шкале Карновского. Сознание ясное, полностью ориентирован, критика к своему состоянию снижена, эйфоричен. В неврологическом статусе – стволовых симптомов и симптомов поражения черепных нервов не выявлено. Язык по средней линии. Глотание и фонация в норме. Парезов конечностей нет. Тонус мышц в норме. Сухожильные рефлексы оживлены с небольшим расширением рефлексогенных зон, без чёткой разницы сторон. Намечены рефлексы Бабинского с двух сторон. Нарушений чувствительности нет. Нистагма нет. Пальценосовую пробу справа выполняет с промахиванием, но без интенции. В позе Ромберга неустойчив, шатается. Проявлений адиадохокинеза, гиперметрии не выявлено. Менингеальных знаков нет.

На серии МРТ в области предпродолговатомозговой цистерны справа определяется объёмное образование округлой формы, с ровными чёткими контурами. Опухоль неоднородно гипоинтенсивна на T1ВИ и гиперинтенсивна на T2ВИ, интенсивно неоднородно накапливает парамагнетик. Размеры новообразования 28×22×19 мм. Опухоль компримирует продолговатый мозг, каудальные отделы моста и прилежащие отделы мозжечка, интимно прилежит к правой позвоночной и основной артериям (рис. 1-5).

По результатам МСКТ опухоль неоднородно гипо- и изоденсна, интенсивно неоднородно накапливает контрастный препарат, интимно прилежит к основной и правой позвоночной артериям (рис. 6-8).

Исследование в костном режиме («bone window») не выявило изменений костных структур основания задней черепной ямки.

Пациенту была выполнена операция с использованием ретросигмовидного субокципитального доступа в положении сидя. С помощью электротрепана осуществлена краниотомия. Размеры трепанационного отверстия – 3 см в диаметре. Твёрдая мозговая оболочка (ТМО) вскрыта подковообразным разрезом над латеральными отделами правой гемисферы мозжечка. После вскрытия ТМО был эвакуирован ликвор из базальных цистерн. С помощью шпателей полушарие мозжечка приподнято и слегка смещено в верхнемедиальном направлении. В области латеральной мозжечково-предпродолговатомозговой и предпродолговатомозговой цистерн обнаружена опухоль с плотной капсулой (рис. 9).

Визуализированы каудальная и акустико-фациальная группы нервов, интактные по отношению к опухоли. Через анатомический коридор между ними осуществлён доступ к новообразованию. В результате арахноидальной диссекции были мобилизованы ниж-

In this paper, we report a rare case of intradural HS that did not result in HyN palsy, which typically presents with tongue weakness and atrophy.

Case presentation

A 68-year-old male was admitted to the Department of Neurosurgery at Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russia, complaining of unsteady gait, dizziness, and recurrent occipital headache.

Based on the patient's medical history, it was discovered that he has been experiencing gait disturbances and dizziness for some years, with greater frequency and intensity over the last six months. The patient exhibited symptoms that were not typical for a tumor but were characteristic of vertebrobasilar insufficiency. The patient was under the care of neurologists who provided follow-up at his residence for a prolonged duration. He was only sent for further evaluation when his condition worsened. The results of the MRI indicated that there was a tumor in the right prepontine cistern location.

An objective assessment was conducted to determine the patient's functional status upon admission. The result was a score of 70 points on the Karnofsky Performance Scale. The patient was alert and oriented to person, place, and time; however, he demonstrated judgment decline to assess his current status and signs of euphoria. There were no signs of brainstem or cranial nerve damage during the neurological examination. The tongue was positioned at the midline. The patient's swallowing and phonation were normal. No paresis of the limbs was observed. The tone was normal in both legs. The tendon reflexes were brisk and symmetrical, with slight enlargement of receptive fields. Positive Babinski reflexes were observed bilaterally. No sensory disturbances or nystagmus were revealed. The finger-to-nose test on the right was performed with overshoot but without intention tremor. The Romberg test was positive. There was no adiadochokinesia or hypermetria. There were no features of meningism.

A rounded mass lesion with well-defined and smooth margins was noted on serial brain MRI in the right premedullary cistern. The mass showed heterogeneous hypointensity on T1WI, hyperintensity on T2WI, and heterogeneous contrast enhancement. The tumor dimensions were 28×22×19 mm. The tumor compressed the adjacent cerebellum, caudal pons, and medulla oblongata, which also lay near the right vertebral and basilar arteries (Fig. 1-5).

Upon examining the bone structures of the base of the posterior cranial fossa using MSCT in high-resolution bone window-level settings, no changes were detected. The surgery was performed on the patient using a retrosigmoid suboccipital approach while seated. Craniotomy was performed using a crani-al perforator. The size of the burr hole is 3 cm in diameter. An inverted U-shaped incision was made in the dura mater (DM) over the right lateral portion of the cerebellar hemisphere. After opening the DM, the cerebrospinal fluid was evacuated from the basal cisterns. The cerebellar hemisphere was elevated and slightly displaced in the superomedial direction using spatulas. A dense-capsuled tumor was found in the area of the lateral cerebellomedullary and premedullary cisterns (Fig. 9).

The tumor did not involve the lower cranial nerves and the acoustic-facial bundle. The neoplasm was accessed through the anatomical corridor between them. After the arachnoid dissection, the tumor's lower lateral parts were mobilized. The temporal bone pyramid was not involved. Arachnoid trabeculae connecting the tumor capsule with the acoustic-facial bundle were dissected. After achieving initial hemostasis, the tumor capsule



Рис. 1 МРТ пациента С. до операции. T1ВИ без парамагнетика в аксиальной проекции на уровне нижних отделов IV желудочка. Визуализируется гипointенсивное на T1ВИ новообразование в области предпродолговатомозговой цистерны справа

Fig. 1 Preoperative axial MRI T1-weighted non-contrast imaging at the level of cerebellopontine junction. A hypointense mass on T1WI is visualized in the right premedullary cistern region



Рис. 2 МРТ пациента С. до операции. T2ВИ в аксиальной проекции на уровне нижних отделов IV желудочка. Новообразование неоднородно гиперинтенсивно на T2ВИ, компримирует продолговатый мозг и прилежит к основной артерии, имеющей гипointенсивный сигнал

Fig. 2 Preoperative axial MRI T2-weighted imaging at the level of cerebellopontine junction. The mass is heterogeneously hyperintense on T2WI, compresses the medulla oblongata, and is adjacent to the basilar artery, which has a hypointense signal

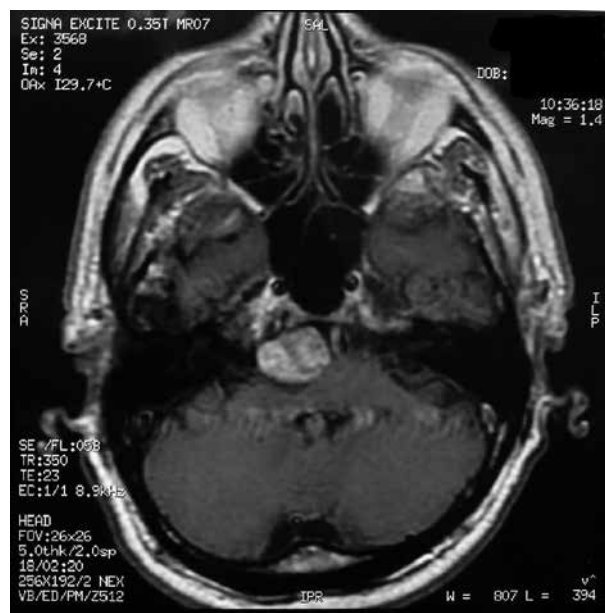


Рис. 3 МРТ пациента С. до операции. T1 ВИ с парамагнетиком в аксиальной проекции на уровне нижних отделов IV желудочка. Новообразование интенсивно неоднородно накапливает парамагнетик. Симптом «дурального хвоста» отсутствует

Fig. 3 Preoperative axial MRI contrast-enhanced T1-weighted imaging at the level of cerebellopontine junction. Intense heterogeneous contrast enhancement within the mass. No dural tail sign is observed



Рис. 4 МРТ пациента С. до операции. T1ВИ с парамагнетиком в сагиттальной проекции: срединный срез. Опухоль располагается в предмостовой и предпродолговатомозговой цистернах, компримирует мост и продолговатый мозг

Fig. 4 Preoperative mid-sagittal MRI contrast-enhanced T1-weighted imaging. The tumor is in the area of prepontine and premedullary cisterns, causing compression on the pons and medulla oblongata

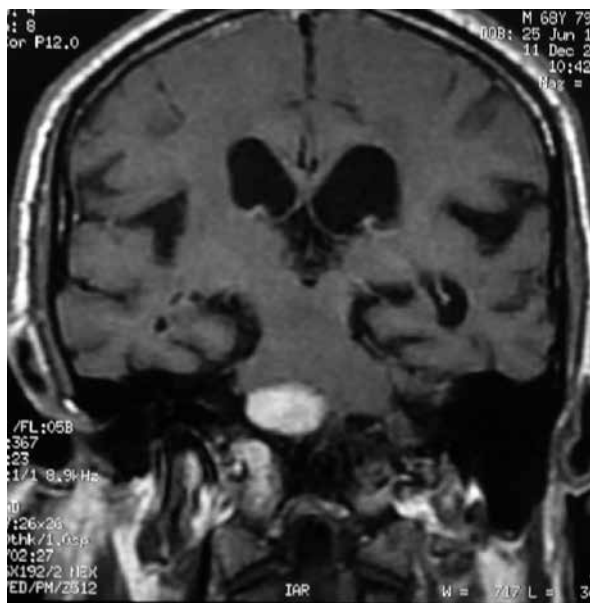


Рис. 5 МРТ пациента С. до операции. T1ВИ с парамагнетиком в коронарной проекции. Опухоль компримирует мост, переднюю ножку мозжечка, прилежит к правой позвоночной артерии

Fig. 5 Preoperative coronal MRI contrast-enhanced T1-weighted imaging. The tumor compresses the pons, the superior cerebellar peduncle, and is adjacent to the right vertebral artery

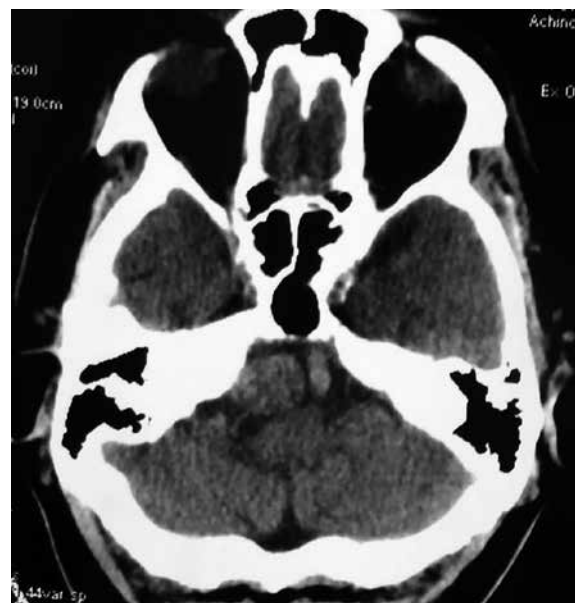


Рис. 6 МСКТ головного мозга пациента С. до операции, без контрастного усиления, в аксиальной проекции. Опухоль неоднородно изо-гиподенсна

Fig. 6 Preoperative axial non-contrast brain MSCT scan. The tumor is heterogeneously iso-hypodense

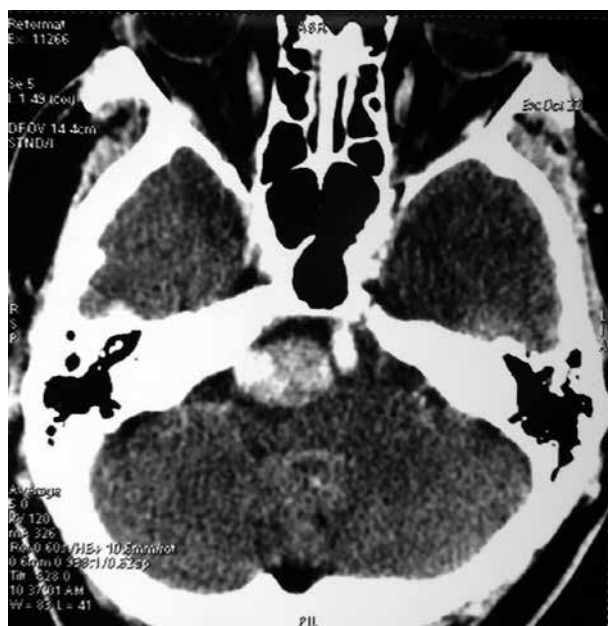


Рис. 7 МСКТ головного мозга пациента С. до операции с контрастным усилением, в аксиальной проекции. Опухоль неоднородно интенсивно накапливает контрастный препарат

Fig. 7 Preoperative axial contrast-enhanced brain MSCT scan. Intense heterogeneous contrast enhancement within the mass

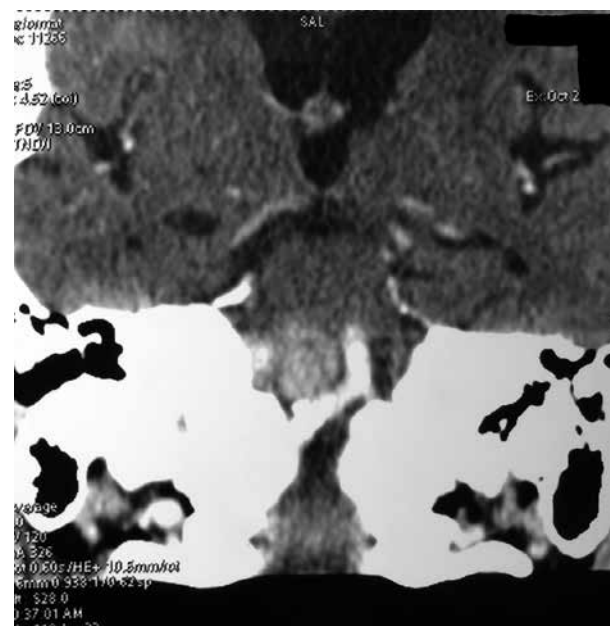


Рис. 8 МСКТ головного мозга пациента С. до операции с контрастным усилением в коронарной проекции. Опухоль прилежит к правой позвоночной и основной артериям

Fig. 8 Preoperative coronal contrast-enhanced brain MSCT scan. The tumor is adjacent to the right vertebral and basilar arteries

нелатеральные отделы опухоли, отмечено отсутствие её связи с пирамидой височной кости. Пересечены арахноидальные trabeculae, связывающие капсулу опухоли с нервами акустикофациальной группы. После предварительной коагуляции капсула опухоли вскрыта. Строма опухоли жёлто-серого цвета, неоднородной консистенции, с более плотными в латеральных отделах участками.

was transected. The cut surface of the tumor was mainly heterogeneous yellow to gray with denser areas in the periphery. The cut surface bleeding was moderate. Intracapsular excision of the tumor was performed. Loose pieces of the tumor were removed using an ultrasonic aspirator. Dense areas were fragmented and resected with microinstruments.

Кровоточивость стромы умеренная. Осуществлено интракапсулярное удаление стромы новообразования. Рыхлые участки удалены при помощи ультразвукового аспиратора, плотные – фрагментированы и резецированы микроинструментами.

Следующим этапом нижнемедиальные и медиальные отделы капсулы отпрепарованы от задненижней мозжечковой артерии, позвоночной артерии и моста. Наиболее выраженные арахноидальные сращения наблюдались между капсулой опухоли и мостом. После мобилизации капсулы визуализировано место исходного роста – корешки подъязычного нерва в нескольких миллиметрах от продолговатого мозга. Основной ствол подъязычного нерва не изменён. Опухоль не распространяется в канал подъязычного нерва. Капсула шванномы отделена от подъязычного нерва, продолговатого мозга, часть корешков подъязычного нерва в месте её исходного роста пересечена. Новообразование радикально удалено (рис. 10).

Гемостаз с использованием «Surgicel Fibrillar» (Ethicon, Johnson & Johnson, USA). ТМО ушита наглухо. Костный лоскут уложен на место и фиксирован двумя системами «CraniFix®» (B|Braun, Germany). Послойные швы на мягкие ткани. Явлений интраоперационной воздушной эмболии не было. Общая кровопотеря составила порядка 150 мл. Гистологический диагноз: шваннома тип А.

Послеоперационный период протекал без осложнений. В неврологическом статусе сохранялись мозжечковые расстройства с тенденцией к нормализации. Стволовых симптомов, признаков поражения подъязычного и других черепных нервов не было. По результатам контрольной МСКТ с контрастным усилением – опухоль удалена радикально (рис. 11). Послеоперационное заживление первичным натяжением. Пациент выписан на 11 сутки после операции.

ОБСУЖДЕНИЕ

Интракраниальные шванномы (невриномы) развиваются из клеток шванновской оболочки, преимущественно, чувствительных черепных нервов [4]. Более 90% этих новообразований представлены опухолями вестибулокохлеарного нерва [5].

Невестибулярные шванномы диагностируются значительно реже. По частоте встречаемости опухоли этой группы располагаются в следующем порядке: тригеминальные, шванномы языко-

В следующем этапе, инферомедиальные и медиальные аспекты капсулы были диссектированы от задней нижней мозжечковой артерии, позвоночной артерии и моста. Наиболее выраженные арахноидальные адгезии были замечены между капсулой опухоли и мостом. После мобилизации капсулы, место происхождения опухоли было визуализировано; оно находилось в корешках HyN, выходящих на несколько миллиметров от продолговатого мозга. Основной ствол HyN был неповрежден. Опухоль не распространялась в канал подъязычного нерва. Капсула шванномы была отделена от HyN, и продолговатого мозга, некоторые корешки HyN были пересекались в месте происхождения опухоли. Невроплазма была радикально удалена (рис. 10).

Гемостаз был достигнут с использованием гемостатического материала (Surgicel fibrillar, Ethicon, Johnson & Johnson, USA). DM был плотно закрыт. Костная пластина была помещена и закреплена двумя системами CranioFix® (B|Braun, Германия). Рана была закрыта с помощью техники расслоенных швов. Признаков интраоперационной венозной эмболии не было. Общее интраоперационное кровопотеря составила около 150 мл. Гистологически, пациент был диагностирован с Антони А типа шванномы.

Восстановление после операции прошло гладко без каких-либо осложнений. В отношении неврологического статуса, продолжающаяся дисфункция мозжечка казалась постепенно улучшающейся. Не было признаков мозжечковых симптомов или признаков повреждения HyN и других черепных нервов. На основании результатов контрольного МСКТ с контрастным усилением, опухоль была радикально удалена (рис. 11). Постоперационное заживление произошло по первичному натяжению. Пациент был выписан на 11-й день после операции.

DISCUSSION

Schwannomas, also known as neurinomas, originate from Schwann sheath cells, primarily of cranial sensory nerves [4]. Tumors of the vestibulocochlear nerve account for over 90% of these neoplasms [5]. Nonvestibular schwannomas are diagnosed much less frequently. Among the nonvestibular schwannomas, trigeminal nerve schwannomas predominate among intracranial nerve schwannomas. Other nerve schwannomas are exceedingly uncommon and, in the descending order of frequency, involve the glossopharyngeal, vagal, facial, accessory, hypoglossal, oculomotor, trochlear, and abducens nerves [6].

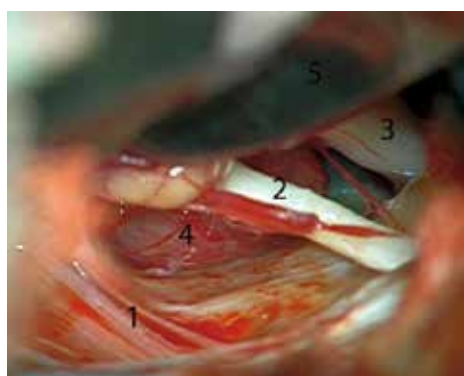


Рис. 9 Интраоперационное фото: 1 – каудальная группа нервов; 2 – акустико-фациальная группа нервов; 3 – тройничный нерв; 4 – опухоль; 5 – шпатель на латеральной поверхности мозжечка

Fig. 9 Intraoperative endoscopic image: 1 – the lower cranial nerves; 2 – the acoustic-facial bundle; 3 – trigeminal nerve; 4 – tumor; 5 – spatula over the lateral surface of the cerebellum

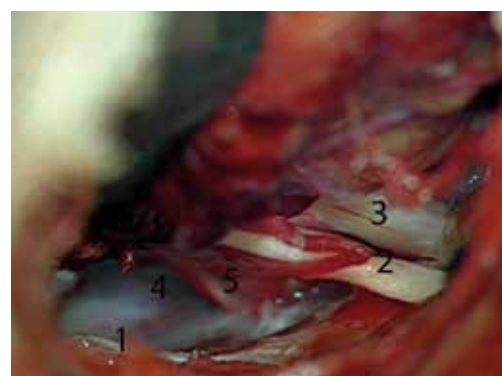


Рис. 10 1 – каудальная группа нервов; 2 – акустико-фациальная группа нервов; 3 – тройничный нерв; 4 – ложе опухоли; 5 – подъязычный нерв

Fig. 10 Intraoperative endoscopic image: 1 – the lower cranial nerves; 2 – the acoustic-facial bundle; 3 – trigeminal nerve; 4 – tumor bed; 5 – hypoglossal nerve

Рис. 11 МСКТ пациента С. с контрастным усилением: первые сутки после операции. Ложе опухоли гиподенсно, содержит ликвор. Участков патологического накопления контрастного препарата нет. Основная артерия гиперденсна, располагается в левых отделах предпродолговатомозговой цистерны

Fig. 11 Postoperative axial contrast-enhanced brain MSCT scan: the first day after surgery. The tumor bed is hypodense and contains cerebrospinal fluid. There are no areas of pathological contrast enhancement. The basilar artery is hyperdense, located in the left premedullary cistern



глочного, блуждающего, лицевого, добавочного, подъязычного, глазодвигательного, трохолеарного и отводящего нервов [6].

Подъязычный является чисто двигательным черепным нервом и иннервирует все мышцы языка [7, 8]. ШПН – очень редкие новообразования, составляющие только 5% от всех невестибулярных интракраниальных шванном [2, 4, 5, 9]. Большинство публикаций посвящено описаниям отдельных клинических случаев. Наибольшую серию из 18 прооперированных подъязычных шванном представили Nonaka Y et al (2011) [1]. В русскоязычной литературе нами найдено лишь одно клиническое наблюдение ШПН [3].

Наиболее детальную классификацию ШПН сформулировали Nonaka Y et al (2011). Авторы выделили четыре типа опухоли: интрадуральные (тип А), экстра-интракраниальные «гантелевидной» формы (тип В), экстракраниальные с вовлечением основания черепа (тип С) и периферические без вовлечения костных структур (тип D). Наиболее часто диагностируются новообразования типа В [1]. Чаще эти опухоли встречаются у женщин среднего возраста, но описан и случай гантелеобразной экстраинтракраниальной подъязычной шванномы у 9-летнего ребёнка [10]. ШПН менее 2 см размером часто бывают асимптомными [8].

Дебютом заболевания в большинстве случаев является головная боль, которая может быть диффузной или иметь затылочную локализацию [1]. Ohba S et al (2012) описали исключительно редкое наблюдение дебюта ШПН с кровоизлияния в опухоль и субарахноидального кровоизлияния у 37-летнего мужчины [11].

Основными клиническими проявлениями являются парез и атрофия половины языка [2, 3, 8, 9, 12, 13]. Данные симптомы развиваются более чем у 80% пациентов с ШПН [1, 2, 4, 9]. Также могут наблюдаться фасцикуляции языка [9].

В приведённом нами наблюдении отсутствие пареза и атрофии языка обусловило трудности диагностики этого редкого новообразования.

В случаях развития шванномы из корешка подъязычного нерва – симптомы поражения нерва могут отсутствовать [1]. Kikkawa Y et al (2007) у пациента без атрофии языка выявили на операции двустольное строение интракраниального отдела подъязычного нерва. При этом один из стволов нерва был интактным, а из второго развилась опухоль [14].

В нашем наблюдении на операции отмечалась схожая картина, когда опухоль происходила из одного корешка на выходе из продолговатого мозга до формирования основного ствола под-

The HyN is mainly a somatic efferent (motor) nerve that innervates the tongue musculature [7, 8]. HS is a rare neoplasm, accounting for only 5% of all nonvestibular cranial nerve schwannomas [2, 4, 5, 9]. Most publications focus on presenting individual case studies. Nonaka Y et al (2011) presented the most extensive collection of 18 HS that were operated on [1]. Only one case of HS was described in Russian-language literature [3].

Nonaka Y et al (2011) proposed a comprehensive classification of HS. The authors identified four types of tumors: type A, intradural tumors; type B, transdural and extradural dumb-bell-shaped tumors; type C, extracranial base tumors; and type D, peripheral tumors without bony structures involvement. Type B tumors are the most frequently diagnosed [1]. These tumors are more common in middle-aged women; however, a dumb-bell-shaped extra intracranial hypoglossal schwannoma in a 9-year-old child has been reported [10]. HS less than 2 cm in size are often asymptomatic [8].

In most cases, headache, which can be diffuse or have an occipital localization, is an initial presenting symptom in symptomatic HS [1]. Ohba S et al (2012) described an infrequent observation of the onset of HS with intratumoral and subarachnoid hemorrhage in a 37-year-old -man [11].

The main symptoms are weakness and atrophy of half of the tongue [2, 3, 8, 9, 12, 13]. These symptoms develop in over 80% of HS cases [1, 2, 4, 9]. Fasciculations of the tongue may also be observed [9].

Based on our observations, the lack of tongue weakness or atrophy posed a challenge in diagnosing this uncommon neoplasm. Schwannomas arising from a hypoglossal nerve rootlet may not be associated with nerve palsy symptoms [1]. Kikkawa Y et al (2007) reported a case of intracranial hypoglossal neurinoma without preoperative HyN dysfunction with a double-trunked hypoglossal nerve at the entrance of the hypoglossal canal revealed during surgery. The tumor arose from the caudal trunk, while the rostral trunk of the HyN was intact [14].

In our case, we observed a similar presentation intraoperatively with the tumor arising from a single rootlet emerging from the olives of the medulla oblongata before forming the main trunk of the HyN. The absence of symptoms of HyN palsy during the pre-and postoperative periods can be attributed to the remaining roots being intact.

язычного нерва. Именно интактностью остальных корешков мы объясняем отсутствие симптомов поражения подъязычного нерва в до- и послеоперационном периодах.

Пациенты с экстракраниальной локализацией шванномы могут жаловаться на наличие опухолевидного образования парафарингеальной области [1, 5, 9]. На поздних стадиях заболевания присоединяются тошнота, координаторные и стволовые нарушения [1, 2, 4, 5, 9].

Эти новообразования имеют характерную для шванномы МР-семиотику – чёткие контуры, изогипоинтенсивный сигнал на T1ВИ и изо- или гиперинтенсивный на T2ВИ, интенсивно накапливают парамагнетик. Структура их может быть неоднородной за счёт участков некроза и кистозной трансформации [4, 7, 11]. В большинстве случаев ШПН являются солидными, но описаны и кистозные варианты [4].

Шиманский ВН с соавт. (2019) рекомендуют дополнять предоперационное обследование диффузионно-тензорной трактографией, позволяющей провести реконструкцию каудальной группы нервов и кортикоспинального тракта [3].

В диагностическом плане представляется очень важным проведение МСКТ в костном режиме («bone window») с целью выявления расширения подъязычного канала и эрозии мыщелка затылочной кости [3]. Однако этот симптом специфичен для ШПН типа В и отсутствует при чисто интракраниальных новообразованиях [15]. Важной является предоперационная оценка взаимоотношения опухоли с ярым отверстием [3].

Дифференциальную диагностику новообразования, поражающего канал подъязычного нерва, необходимо проводить с менингиомой, солитарной фибромой, хемодектомой, хордомой, лимфомой и метастатическими опухолями [13].

Тактика ведения этих пациентов может быть выжидательной, хирургической и включать радиохирургические методы лечения [3]. При больших размерах опухоли, её росте или появлении симптомов компрессии стволовых структур основным методом лечения является операция [1, 9, 13].

Для резекции интрадурально расположенных ШПН используют ретросигмовидный доступ, а экстраинтракраниальные опухоли удаляют посредством расширенного латерального, транскондиллярного или бокового шейного подхода с мастоидэктомией и петрозэктомией [1, 9, 16, 17]. Многие авторы для удаления шванном, располагающихся в области канала подъязычного нерва, применяют срединный субокципитальный субтонзиллярный доступ [3, 9, 18]. Ряд других авторов предпочитает подвижный подход [19, 20]. Zhang Q et al (2012) описали успешное удаление подъязычных шванном посредством использования эндоскопического трансорального доступа [21].

Многие нейрохирурги подчёркивают, что радикальное удаление этих новообразований связано с высоким риском инвалидности вследствие развития бульбарных нарушений [1-3, 9, 12]. В связи с этим, ряд авторов предлагает ограничиваться субтотальным удалением шванном с последующим направлением пациентов на стереотаксические методы радиохирургии. При такой тактике частота парезов черепных нервов ниже [2-4, 9, 12, 22, 23]. В случае грубой дисфункции подъязычного нерва после удаления шванномы используются различные варианты его реконструкции, а прогноз заболевания во многом зависит от размеров опухоли [1].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ШПН являются редкими новообразованиями, манифестирующими парезом и атрофией половины языка. Особенностью

Extracranial HS can present as a mass in the parapharyngeal space [1, 5, 9]. As the condition progresses, symptoms such as nausea, brainstem-related, or cerebellar symptoms (coordination problems) may manifest [1, 2, 4, 5, 9].

Shwannomas have characteristic MRI features: well-defined and smooth margins, an iso-hypointense signal on T1WI, and iso- or hyperintense on T2WI, heterogeneous contrast enhancement. The structure may be heterogeneous due to areas of necrosis and cystic transformation [4, 7, 11]. In most cases, HSs are solid, but cystic variants have also been described [4].

Shimanskiy VN et al (2019) recommend preoperative diffusion tensor tractography of the brain, which allows for reconstructing the caudal nerves and corticospinal tract to identify the adjacent relationship between the facial nerve and the tumor and to improve the level of intraoperative facial nerve protection [3].

From a diagnostic standpoint, it is crucial to perform MSCT in high-resolution bone window-level settings in the axial plane to detect enlargement of the hypoglossal canal or erosions of the occipital condyle [3]. However, this symptom is characteristic of HS, type B, and is absent in intracranial neoplasms [15]. It is crucial to preoperatively evaluate the relationship between the tumor and jugular foramen [3].

Differential diagnosis of a neoplasm that affects the HyN canal should be performed to exclude meningioma, solitary fibroma, chemodectoma, chordoma, lymphoma, and metastatic tumors [13].

The management of these patients can involve a "watch and wait" approach and surgical and radiological treatments [3]. Surgery is recommended in case of a fast-growing, expanding tumor causing compression symptoms in the brainstem structures [1, 9, 13].

For resection of intradural HSs, a retrosigmoid approach is used, and extracranial tumors are removed via far-lateral transcondylar or lateral approach with mastoidectomy and petrosectomy [1, 9, 16, 17]. Many authors suggest removing hypoglossal canal schwannomas via a midline suboccipital subtonsillar approach [3, 9, 18]. Some authors favor using the infratemporal fossa approach [19, 20]. Zhang Q et al (2012) described the successful removal of HS using a transoral endoscopic approach [21].

Many neurosurgeons emphasize that the radical removal of these neoplasms can be associated with a high risk of bulbar palsy and resultant disability [1-3, 9, 12]. A number of authors recommend that surgery for schwannomas be restricted to partial removal, followed by referring patients for stereotactic radiosurgery. The use of these tactics results in a reduced incidence of cranial nerve palsy [2-4, 9, 12, 22, 23]. In the case of HyN palsy developing after the removal of a schwannoma, various options for its reconstruction are available, with the outcomes largely dependent on the tumor size [1].

CONCLUSION

HSs are rare neoplasms that cause HyN palsy manifesting with unilateral weakness or tongue wasting (atrophy). One notable aspect of the case presentation is the absence of typical symptoms associated with HyN damage. This case emphasizes the importance of conducting a thorough patient examination, including a neurological assessment, MRI, and MSCT in high-resolution bone window-level settings. Such an approach ensures accurate diagnosis of these rare tumors. Detecting schwannoma

приведённого клинического наблюдения является отсутствие типичных симптомов поражения подъязычного нерва. Наш случай иллюстрирует, что только комплексное обследование пациента, включающее неврологический осмотр, МРТ и МСКТ, в том числе в костном режиме, даёт возможность постановки правильного диагноза этой редкой опухоли. Своевременная диагностика шванномы на ранней стадии заболевания и тотальное микрохирургическое удаление позволяют избежать неврологического дефицита и сохранить хорошее качество жизни пациента в послеоперационном периоде.

at an early stage and performing microsurgery promptly can prevent the development of neurological deficits and maintain a high quality of life for the patient in the postoperative period.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

- Nonaka Y, Grossi PM, Bulsara KR, Taniguchi RM, Friedman AH, Fukushima T. Microsurgical management of hypoglossal schwannomas over 3 decades: A modified grading scale to guide surgical approach. *Neurosurgery*. 2011;69(2Suppl.Operative):121-40. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31822a547b>
- Bindal S, El Ahmadi TY, Plitt A, Aoun SG, Neeley OJ, El Tecle NE, et al. Hypoglossal schwannomas: A systematic review of the literature. *J Clin Neurosci*. 2019;62:162-73. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2018.11.037>
- Шиманский ВН, Шевченко КВ, Пошатаев ВК, Тяньшин СВ, Абдурахимов ФД. Невринома подъязычного нерва: случай из практики и обзор литературы. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2019;83(5):51-7. <https://doi.org/10.17116/neiro20198305151>
- Trifa A, Maamri K, Cherif I, Elkahla G, Darmoul M. Dumbbell-shaped solid-cystic hypoglossal schwannoma: An unusual case report. *Radiol Case Rep*. 2022;17(3):967-9. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.12.044>
- Di Pascuale I, Brito N, Zerpa J, Roa C, Faria G. Hypoglossal nerve schwannoma: Case report and literature review. *World Neurosurg*. 2020;135:205-8. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.12.006>
- Sarma S, Sekhar LN, Schessel DA. Nonvestibular schwannomas of the brain: A 7-year experience. *Neurosurgery*. 2002;50(3):437-48. <https://doi.org/10.1097/00006123-200203000-00002>
- Sarrazin JL, Toulgoat F, Benoudiba F. The lower cranial nerves: IX, X, XI, XII. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2013;94(10):1051-62. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2013.06.013>
- Fornaro R, Salerno A, Filip DC, Caratto E, Casassia M. Schwannoma of the hypoglossal nerve: Review of the literature based on an illustrative case. *Mol Clin Oncol*. 2017;7(2):288-94. <https://doi.org/10.3892/mco.2017.1297>
- Suri A, Bansal S, Sharma BS, Mahapatra AK, Kale SS, Chandra PS, et al. Management of hypoglossal schwannomas: Single institutional experience of 14 cases. *J Neurol Surg Part B Skull Base*. 2014;75(03):159-64. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1356924>
- Santarius T, Dakoji S, Afshari FT, Raymond FL, Firth HV, Fernandes MH, et al. Isolated hypoglossal schwannoma in a 9-year-old child. *J Neurosurg Pediatr*. 2012;10(2):130-3. <https://doi.org/10.3171/2012.3.PEDS11555>
- Ohba S, Inaba M, Kinoshita Y, Nakagawa T, Shimizu K, Murakami H. Hypoglossal nerve schwannoma with intratumoral hemorrhage. *Brain Tumor Pathol*. 2012;29(1):43-6. <https://doi.org/10.1007/s10014-011-0060-2>
- Sedney CL, Nonaka Y, Bulsara KR, Fukushima T. Microsurgical management of jugular foramen schwannomas. *Neurosurgery*. 2013;72(1):42-6. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3182770e74>
- Heda S, Karthik DK, Rao ES, Deshpande A. Hypoglossal canal schwannoma causing isolated left 12th cranial nerve palsy. *BMJ Case Rep*. 2018;bcr2018-225544. <https://doi.org/10.1136/bcr-2018-225544>
- Kikkawa Y, Shono T, Mizoguchi M, Nagata S, Sasaki T. A case of intracranial hypoglossal neurinoma without hypoglossal nerve palsy: Operative view of the preserved rostral trunk. *Minim Invasive Neurosurg*. 2007;50(5):296-9. <https://doi.org/10.1055/s-2007-984385>
- Ichimura S, Yoshida K, Kawase T. Surgical approach for hypoglossal schwannomas to prevent deformity of the atlanto-occipital joint. *Acta Neurochir*. 2009;151(6):575-9. <https://doi.org/10.1007/s00701-009-0284-7>
- Ho CL, Deruytter M. Navigated dorsolateral suboccipital transcondylar (NADOSTA) approach for treatment of hypoglossal schwannoma. Case report and
- Nonaka Y, Grossi PM, Bulsara KR, Taniguchi RM, Friedman AH, Fukushima T. Microsurgical management of hypoglossal schwannomas over 3 decades: A modified grading scale to guide surgical approach. *Neurosurgery*. 2011;69(2Suppl. Operative):121-40. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31822a547b>
- Bindal S, El Ahmadi TY, Plitt A, Aoun SG, Neeley OJ, El Tecle NE, et al. Hypoglossal schwannomas: A systematic review of the literature. *J Clin Neurosci*. 2019;62:162-73. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2018.11.037>
- Шиманский ВН, Шевченко КВ, Пошатаев ВК, Тяньшин СВ, Абдурахимов ФД. Невринома подъязычного нерва: случай из практики и обзор литературы [Hypoglossal schwannoma: A case report and a review of the literature]. *Voprosy neyrokhirurgii imeni N.N. Burdenko*. 2019;83(5):51-7. <https://doi.org/10.17116/neiro20198305151>
- Trifa A, Maamri K, Cherif I, Elkahla G, Darmoul M. Dumbbell-shaped solid-cystic hypoglossal schwannoma: An unusual case report. *Radiol Case Rep*. 2022;17(3):967-9. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.12.044>
- Di Pascuale I, Brito N, Zerpa J, Roa C, Faria G. Hypoglossal nerve schwannoma: Case report and literature review. *World Neurosurg*. 2020;135:205-8. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.12.006>
- Sarma S, Sekhar LN, Schessel DA. Nonvestibular schwannomas of the brain: A 7-year experience. *Neurosurgery*. 2002;50(3):437-48. <https://doi.org/10.1097/00006123-200203000-00002>
- Sarrazin JL, Toulgoat F, Benoudiba F. The lower cranial nerves: IX, X, XI, XII. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2013;94(10):1051-62. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2013.06.013>
- Fornaro R, Salerno A, Filip DC, Caratto E, Casassia M. Schwannoma of the hypoglossal nerve: Review of the literature based on an illustrative case. *Mol Clin Oncol*. 2017;7(2):288-94. <https://doi.org/10.3892/mco.2017.1297>
- Suri A, Bansal S, Sharma BS, Mahapatra AK, Kale SS, Chandra PS, et al. Management of hypoglossal schwannomas: Single institutional experience of 14 cases. *J Neurol Surg Part B Skull Base*. 2014;75(03):159-64. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1356924>
- Santarius T, Dakoji S, Afshari FT, Raymond FL, Firth HV, Fernandes MH, et al. Isolated hypoglossal schwannoma in a 9-year-old child. *J Neurosurg Pediatr*. 2012;10(2):130-3. <https://doi.org/10.3171/2012.3.PEDS11555>
- Ohba S, Inaba M, Kinoshita Y, Nakagawa T, Shimizu K, Murakami H. Hypoglossal nerve schwannoma with intratumoral hemorrhage. *Brain Tumor Pathol*. 2012;29(1):43-6. <https://doi.org/10.1007/s10014-011-0060-2>
- Sedney CL, Nonaka Y, Bulsara KR, Fukushima T. Microsurgical management of jugular foramen schwannomas. *Neurosurgery*. 2013;72(1):42-6. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3182770e74>
- Heda S, Karthik DK, Rao ES, Deshpande A. Hypoglossal canal schwannoma causing isolated left 12th cranial nerve palsy. *BMJ Case Rep*. 2018;bcr2018-225544. <https://doi.org/10.1136/bcr-2018-225544>
- Kikkawa Y, Shono T, Mizoguchi M, Nagata S, Sasaki T. A case of intracranial hypoglossal neurinoma without hypoglossal nerve palsy: Operative view of the preserved rostral trunk. *Minim Invasive Neurosurg*. 2007;50(5):296-9. <https://doi.org/10.1055/s-2007-984385>
- Ichimura S, Yoshida K, Kawase T. Surgical approach for hypoglossal schwannomas to prevent deformity of the atlanto-occipital joint. *Acta Neurochir*. 2009;151(6):575-9. <https://doi.org/10.1007/s00701-009-0284-7>
- Ho CL, Deruytter M. Navigated dorsolateral suboccipital transcondylar (NADOSTA) approach for treatment of hypoglossal schwannoma. Case report and

- report and review of the literature. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2005;107(3):236-42. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2004.05.004>
17. Xiao X, Wu Z, Zhang L, Jia G, Tang G, Meng G, et al. Using a modified far-lateral approach to remove hypoglossal neurilemmomas: Notes on technique. *J Neurosurg*. 2013;118(3):657-68. <https://doi.org/10.3171/2012.9.JNS12176>
 18. Tatagiba M, Koerber A, Roser F. The midline suboccipital subtonsillar approach to the hypoglossal canal: Surgical anatomy and clinical application. *Acta Neurochir*. 2006;148(9):965-9. <https://doi.org/10.1007/s00701-006-0816-3>
 19. Hadley KS, Shelton C. Infratemporal fossa approach to the hypoglossal canal: Practical landmarks for elusive anatomy. *Laryngoscope*. 2004;114(9):1648-51. <https://doi.org/10.1097/00005537-200409000-00027>
 20. Calzada G, Isaacson B, Yoshor D, Oghalai JS. Surgical approaches to the hypoglossal canal. *Skull Base*. 2007;17(3):187-96. <https://doi.org/10.1055/s-2007-977466>
 21. Zhang Q, Kong F, Guo H, Chen G, Liang J, Li M, et al. Surgical treatment of dumbbell-shaped hypoglossal schwannoma via a pure endoscopic transoral approach. *Acta Neurochir*. 2012;154(2):267-75. <https://doi.org/10.1007/s00701-011-1193-0>
 22. Tucker A, Miyake H, Tsuji M, Ukita T, Nishihara K, Ohmura T. Intradural microsurgery and extradural gamma knife surgery for hypoglossal schwannoma: Case report and review of the literature. *Minimal Invasive Neurosurgery*. 2007;150(6):374-8. <https://doi.org/10.1055/s-2007-993206>
 23. Шиманский ВН, Шевченко КВ, Тяньшин СВ, Шульгина АА, Пашатаев ВК, Одаманов ДА, и др. Послеоперационные исходы функции лицевого нерва в зависимости от топографии невриномы слухового нерва. *Сибирское медицинское обозрение*. 2017;6:104-9. <https://doi.org/10.20333/2500136-2017-6-104-109>
 - review of the literature. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2005;107(3):236-42. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2004.05.004>
 17. Xiao X, Wu Z, Zhang L, Jia G, Tang G, Meng G, et al. Using a modified far-lateral approach to remove hypoglossal neurilemmomas: Notes on technique. *J Neurosurg*. 2013;118(3):657-68. <https://doi.org/10.3171/2012.9.JNS12176>
 18. Tatagiba M, Koerber A, Roser F. The midline suboccipital subtonsillar approach to the hypoglossal canal: Surgical anatomy and clinical application. *Acta Neurochir*. 2006;148(9):965-9. <https://doi.org/10.1007/s00701-006-0816-3>
 19. Hadley KS, Shelton C. Infratemporal fossa approach to the hypoglossal canal: Practical landmarks for elusive anatomy. *Laryngoscope*. 2004;114(9):1648-51. <https://doi.org/10.1097/00005537-200409000-00027>
 20. Calzada G, Isaacson B, Yoshor D, Oghalai JS. Surgical approaches to the hypoglossal canal. *Skull Base*. 2007;17(3):187-96. <https://doi.org/10.1055/s-2007-977466>
 21. Zhang Q, Kong F, Guo H, Chen G, Liang J, Li M, et al. Surgical treatment of dumbbell-shaped hypoglossal schwannoma via a pure endoscopic transoral approach. *Acta Neurochir*. 2012;154(2):267-75. <https://doi.org/10.1007/s00701-011-1193-0>
 22. Tucker A, Miyake H, Tsuji M, Ukita T, Nishihara K, Ohmura T. Intradural microsurgery and extradural gamma knife surgery for hypoglossal schwannoma: Case report and review of the literature. *Minimal Invasive Neurosurgery*. 2007;150(6):374-8. <https://doi.org/10.1055/s-2007-993206>
 23. Shimanskiy VN, Shevchenko KV, Tanyashin SV, Shulgina AA, Poshataev VK, Odamanov DA, i dr. Posleoperatsionnye iskhody funktsii litsevoogo nerva v zavisimosti ot topografii nevrinomy slukhovogo nerva [Postoperative outcomes of the function of the facial nerve depending on the topography of the acoustic neuroma]. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2017;6:104-9. <https://doi.org/10.20333/2500136-2017-6-104-109>

❶ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Руденко Павел Геннадьевич, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования, Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 1, Красноярская краевая клиническая больница № 1

ORCID ID: 0000-0001-9390-3134

SPIN-код: 4054-2067

Author ID: 251573

E-mail: rpg30@rambler.ru

Шнякин Павел Геннадьевич, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования, Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; заместитель руководителя регионального сосудистого центра, Красноярская краевая клиническая больница № 1

Researcher ID: AAI-8390-2020

ORCID ID: 0000-0001-6321-4557

SPIN-код: 3447-6670

Author ID: 753148

E-mail: shnyakinpavel@mail.ru

Ботов Антон Витальевич, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования, Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; заведующий нейрохирургическим отделением № 2, Красноярская краевая клиническая больница № 1

ORCID ID: 0000-0001-6393-0430

SPIN-код: 3701-4465

Author ID: 811593

E-mail: doktor_anton@rambler.ru

Милёхина Илона Евгеньевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования, Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого

❶ AUTHOR INFORMATION

Rudenko Pavel Gennadievich, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Traumatology, Orthopedics, Neurosurgery and Postgraduate Course, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasensky; Neurosurgeon, Department of Neurosurgery № 1, Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital

ORCID ID: 0000-0001-9390-3134

SPIN: 4054-2067

Author ID: 251573

E-mail: rpg30@rambler.ru

Shnyakin Pavel Gennadievich, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics, Neurosurgery and Postgraduate Course, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasensky; Vice-Head of Krasnoyarsk Regional Center of Vascular Diseases, Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital

Researcher ID: AAI-8390-2020

ORCID ID: 0000-0001-6321-4557

SPIN: 3447-6670

Author ID: 753148

E-mail: shnyakinpavel@mail.ru

Botov Anton Vitalievich, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Traumatology, Orthopedics, Neurosurgery and Postgraduate Course, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasensky; Head of the Department of Neurosurgery № 2, Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital

ORCID ID: 0000-0001-6393-0430

SPIN: 3701-4465

Author ID: 811593

E-mail: doktor_anton@rambler.ru

Milyokhina Ilona Evgenievna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics, Neurosurgery and Postgraduate Course, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasensky

ORCID ID: 0000-0002-3275-614X

SPIN-код: 9934-3637

Author ID: 1072800

E-mail: eie89@mail.ru

Файзова Марворид Нусратуллоевна, клинический ординатор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования, Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого

ORCID ID: 0000-0001-8738-6847

E-mail: marvoridin00@gmail.com

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствуют

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Руденко Павел Геннадьевич

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования, Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 1, Красноярская краевая клиническая больница № 1

660022, Российская Федерация, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3а
Тел.: +7 (391) 2201605

E-mail: rpg30@rambler.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: РПГ
Сбор материала: БАВ, МИЕ, ФМН
Анализ полученных данных: РПГ, ШПГ
Подготовка текста: БАВ, МИЕ, ФМН
Редактирование: РПГ, ШПГ
Общая ответственность: ШПГ

Поступила 23.01.23

Принята в печать 25.05.23

ORCID ID: 0000-0002-3275-614X

SPIN: 9934-3637

Author ID: 1072800

E-mail: eie89@mail.ru

Fayzova Marvorid Nusratulloevna, Postgraduate Student of the Department of Traumatology, Orthopedics, Neurosurgery and Postgraduate Course, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky

ORCID ID: 0000-0001-8738-6847

E-mail: marvoridin00@gmail.com

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from companies manufacturing medications and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Rudenko Pavel Gennadievich

Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Traumatology, Orthopedics, Neurosurgery and Postgraduate Course, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky; Neurosurgeon, Department of Neurosurgery № 1, Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital

660022, Russian Federation, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka str., 3a
Tel.: +7 (391) 2201605

E-mail: rpg30@rambler.ru

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: RPG
Data collection: BAV, MIE, FMN
Analysis and interpretation: RPG, ShPG
Writing the article: BAV, MIE, FMN
Critical revision of the article: RPG, ShPG
Overall responsibility: ShPG

Submitted 23.01.23

Accepted 25.05.23