

РАННЯЯ РЕИННЕРВАЦИЯ МИМИЧЕСКИХ МЫШЦ ЛИЦА ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ БОЛЬШИХ И ГИГАНТСКИХ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ ШВАННОМ

П.Г. Руденко^{1,2}, П.Г. Шнякин^{1,2}, А.В. Канашин², А.В. Трубкин^{1,2}✉, В.П. Чумаков²,
А.Н. Снегирёв², А.А. Башков¹

¹ Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России,
Красноярск, Российская Федерация

² Краевая клиническая больница,
Красноярск, Российская Федерация

Аннотация

Удаление больших и гигантских вестибулярных шванном связано с риском развития пареза мимических мышц лица. Вероятность анатомического повреждения лицевого нерва составляет 10,3–14,0%. Лечение паралича мимических мышц – одна из наиболее сложных проблем реконструктивной хирургии. В данном исследовании оценивались результаты невротизации лицевого нерва жевательным у 4 пациентов после его повреждения во время удаления больших и гигантских вестибулярных шванном. Невротизация проведена на 10–14-е сут после удаления опухоли. При прямой невротизации лицевого нерва жевательным у всех пациентов удалось добиться восстановления функции мимических мышц, соответствующей II–III степени по шкале House–Brackmann. Использование аутовставки из большого ушного нерва привело к худшему результату (IV степень по шкале House–Brackmann).

Ключевые слова: парез мимической мускулатуры, лицевой нерв, жевательный нерв, реиннервация

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Руденко П.Г., Шнякин П.Г., Канашин А.В., Трубкин А.В., Чумаков В.П., Снегирёв А.Н., Башков А.А. Ранняя реиннервация мимических мышц лица после удаления больших и гигантских вестибулярных шванном. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2022. Т. 25, №3. С. 60–69. doi 10.52581/1814-1471/82/08

EARLY REINNERVATION OF FACIAL MUSCLES AFTER REMOVAL OF LARGE AND GIANT VESTIBULAR SCHWANNOMAS

P.G. Rudenko^{1,2}, P.G. Shnyakin^{1,2}, A.V. Kanashin², A.V. Trubkin^{1,2}✉,
V.P. Chumakov², A.N. Snegirev², A.A. Bashkov¹

¹ Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky,
Krasnoyarsk, Russian Federation

² Regional Clinical Hospital,
Krasnoyarsk, Russian Federation

Abstract

Removal of large and giant vestibular schwannomas is associated with the risk of paresis of facial muscles. The probability of anatomical damage to the facial nerve is 10.3–14.0%. Treatment of mimic muscle paralysis is one of the most difficult problems in reconstructive surgery. In this study, the results of neurotization of the facial nerve by masticatory were evaluated in 4 patients after its damage during the removal of large and giant vestibular schwannomas.

nomas. Neurotization was carried out 10–14 days after tumor removal. With direct neurotization of the facial nerve by masticatory in all patients, it was possible to achieve the function of mimic muscles, corresponding to grade II–III according to the House–Brackmann scale. The use of an autoinsert from the greater ear nerve led to a worse result (House–Brackmann IV).

Keywords: *paresis of mimic muscles, facial nerve, masticatory nerve, reinnervation*

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Rudenko P.G., Shnyakin P.G., Kanashin A.V., Trubkin A.V., Chumakov V.P., Snegirev A.N., Bashkov A.A. Early reinnervation of facial muscles after removal of large and giant vestibular schwannomas. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2022;25(3):60–69. doi 10.52581/1814-1471/82/08

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение нормальных движений мимической мускулатуры является одной из основных задач хирургии вестибулярных шванном (ВШ), наряду с радикальным удалением опухоли [1, 2]. Использование многократного увеличения, микрохирургической техники и нейрофизиологического мониторинга позволило значительно улучшить результаты лечения пациентов с данными новообразованиями [3]. Однако, несмотря на большие успехи современной нейрохирургии, удаление больших и гигантских ВШ связано с риском развития прозоплегии. Результаты многочисленных исследований показывают, что частота пареза лицевого нерва (ЛН) в послеоперационном периоде варьирует от 5 до 85% [4–8].

Функция ЛН зависит от нескольких факторов, основными из которых являются опыт хирурга, размеры шванномы, а также топографо-анатомические взаимоотношения нерва и опухоли [8].

Наличие до операции пареза мимических мышц, а также размеры опухоли более 3 см являются плохими прогностическими признаками в плане сохранения функции ЛН [5, 9].

Лечение паралича мимических мышц – одна из наиболее сложных проблем реконструктивной хирургии, которая часто требует мультидисциплинарного подхода [3]. В связи с высоким процентом послеоперационного пареза мимической мускулатуры особую актуальность приобретают различные методы ее реиннервации, эффективность которых во многом зависит от сроков их проведения. Практически все авторы сходятся в том мнении, что операция, направленная на восстановление функции ЛН, должна быть выполнена как можно раньше [10–13].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В нейрохирургическом отделении КГБУЗ «Краевая клиническая больница» (г. Красно-

ярск) в период с 2010 по 2021 г. 4 пациентам проведена ранняя невротизация лицевого нерва на 10–14-й день после удаления опухоли. Средний возраст участников исследования составил 62,7 (58,3–72,1) года.

Все участники исследования были оперированы по поводу ВШ большого и гигантского размера, симптомов дисфункции ЛН до удаления опухоли у них не регистрировалось. Во всех 4 случаях во время операции отмечалось полное анатомическое повреждение ЛН. Оценку функции ЛН в послеоперационном периоде проводили по общепринятой в литературе шкале House–Brackmann Facial Nerve Grading Scale (Н–В) [14]. У всех пациентов развилась симптоматика грубого пареза мимических мышц лица, соответствующая VI степени по шкале Н–В, в виде асимметрии лица в покое, паралитического лагофталма, паралитическогоптоза мягких тканей лица и отсутствия какой-либо мимической активности при улыбке и разговоре.

По данным электронейромиографического исследования, спустя 7–10 дней после удаления опухоли у всех пациентов отсутствовал М-ответ. Троим пациентам была проведена прямая невротизация лицевого нерва жевательным на 10-е, 11-е и 14-е сут после удаления шванномы. Лицевой и жевательный (ЖН) нервы выделяли и мобилизовывали в подскуловом треугольнике. Во всех случаях накладывали эпиневральные швы «конец-в-конец» нитью Prolen 9-0 с использованием микроскопа (рис. 1).

В одном из случаев в связи с невозможностью полноценного сопоставления лицевого и жевательного (ЖН) нервов был выполнен их анастомоз аутовставкой из большого ушного нерва на 10-е сут после операции (рис. 2).

В последующие месяцы пациенты ежедневно выполняли комплексы специальных упражнений, разработанных реабилитологами. Им проводились пластырное натяжение лица: стимулирующее медикаментозное лечение; физиотерапия, массаж и самомассаж.

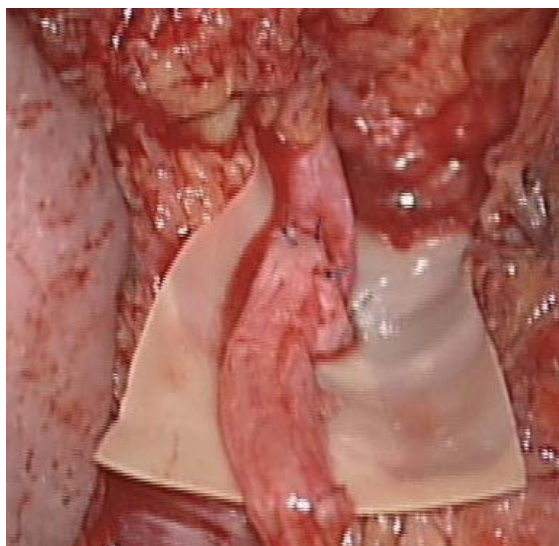


Рис. 1. Шов лицевого и жевательного нервов. Операционное фото

Fig. 1. The suture of the facial and masticatory nerves. Operative photo

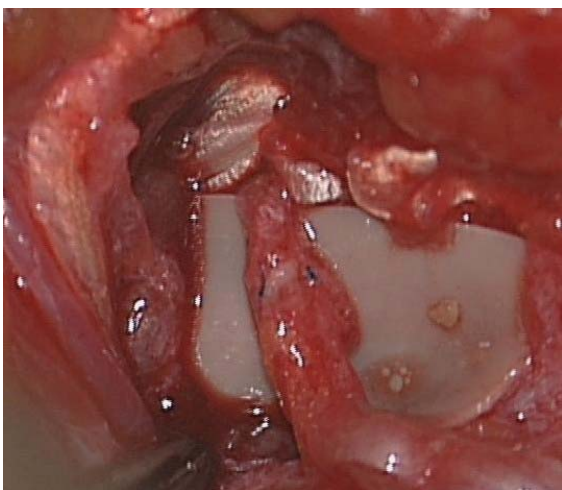


Рис. 2. Формирование аутовставки. Шов жевательного и большого ушного нервов. Операционное фото

Fig. 2. Formation of an auto-insert. The suture of the masticatory and large ear nerves. Operative photo

Кроме того, пациенты наблюдались у офтальмолога и следовали его рекомендациям. Схемы упражнений менялись в зависимости от степени восстановления объема движений мимических мышц.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Катамнез отслежен в сроки от 1 до 4 лет. У 3 пациентов, которым была проведена прямая тригеминальная невротизация ЛН, первые признаки восстановления функции мимических мышц отмечались спустя 4 мес после операции. Вначале усиливался тонус мышц пораженной стороны лица. Первыми при прикусывании появлялись движения в мышце, опускающей угол рта, потом начинали восстанавливаться движения

в скуловых мышцах, формирующие носогубную складку и оттягивающие угол рта вверх и наружу. Затем появлялись движения в круговой мышце рта и мышцах, поднимающих верхнюю губу и опускающих нижнюю. Следующей восстанавливалась круговая мышца глаза. К концу 6-го мес у всех пациентов состояние ЛН соответствовало IV степени Н-В. Спустя год у двоих пациентов функция ЛН восстановилась до Н-В III, а у одной – даже до Н-В II (рис. 3, 4). Следует отметить, что последняя активнее всех занималась самостоятельно и с реабилитологами.



Рис. 3. Фото пациентки в покое через 1 год после невротизации правого лицевого нерва жевательным

Fig. 3. Photo of the patient at rest 1 year after neurotization of the right facial nerve by masticatory



Рис. 4. Фото улыбки пациентки через 1 год после невротизации правого лицевого нерва жевательным

Fig. 4. Photo of the patient's smile 1 year after neurotization of the right facial nerve by masticatory

Наш опыт показывает, что хуже всего восстанавливалась самая верхняя височная ветвь ЛН,

иннервирующая лобную мышцу. Положительный эффект операции заключался только в улучшении тонуса этой мышцы. Все пациенты в итоге смогли хорошо зажмуривать глаза во время прикуса, но только одна из них могла немного приподнимать бровь и слегка наморщивать лоб. Спонтанное закрытие глаз и улыбка не восстановились ни у одного пациента. Симметрии лица в покое удалось добиться во всех наблюдениях.

У пациентки, которой был проведен анастомоз ЛН и жевательной ветви тройничного нерва аутооттрансплантатом из наружного ушного нерва, восстановление проходило дольше, и итоговый результат оказался хуже. Начальные признаки восстановления ЛН у нее появились только через 6 мес после реиннервирующей операции, а к концу года функция ЛН соответствовала лишь Н–В IV.

ОБСУЖДЕНИЕ

Послеоперационная функция ЛН в хирургии ВШ зависит от множества факторов, основными из которых являются опыт хирурга, размеры новообразования и топографо-анатомические взаимоотношения нерва и опухоли [8]. По данным многочисленных исследований, частота пареза ЛН в послеоперационном периоде варьирует от 5 до 85% [4–8].

К нарушению функции лицевого нерва после удаления ВШ предрасполагают наличие пареза мимических мышц до операции и размеры опухоли более 3 см [5, 9].

По результатам некоторых исследований, анатомическое сохранение ЛН при удалении шванном среднего размера достигается в 100% случаев, при резекции больших (более 3 см) новообразований – в 81,3%, а при удалении гигантских (более 4 см) опухолей – только в 76,5% наблюдений [15]. В среднем, вероятность анатомического повреждения ЛН при удалении гигантских ВШ составляет 10,3–14,0% [16]. И хотя анатомическое сохранение ЛН во время операции абсолютно не коррелирует с косметическим результатом, оно оставляет надежду на постепенное восстановление его функции [1].

Основным показанием к выполнению максимально ранней реиннервации мимических мышц является анатомическое повреждение ЛН при удалении ВШ или менингиом основания задней черепной ямки. Безусловно, идеальным вариантом в такой ситуации является прямой шов нерва, однако в большинстве случаев выполнить его в мосто-мозжечковой цистерне технически невозможно [3, 17].

Хирургические методы лечения направлены на реиннервацию мимической мускулатуры, вос-

становление способности к синхронным, симметричным и произвольным мимическим движениям [18, 19]. Существуют множество способов пластики ЛН. В качестве нерва донора используются добавочный, основной ствол подъязычного либо его часть или нисходящая ветвь, жевательный, диафрагмальный, челюстно-подъязычный. Кроме того, выполняется перекрестный анастомоз лицевых нервов с использованием аутооттрансплантата (кросс-пластика) [1–3, 9–11, 13, 17, 19–21].

Невротилизация лицевого нерва добавочным сопряжена с развитием периферического паралича грудино-ключично-сосцевидной и трапециевидной мышц, их атрофией, асимметрией и ограничением движений плечевого пояса, а также синкинезиями между любыми движениями руки пациента и сокращениями мышц лица [9, 13, 22].

Из недостатков использования челюстно-подъязычного нерва в качестве донора следует отметить сложность его интраоперационной верификации [20].

Различные варианты невротизации лицевого нерва подъязычным широко применяются в мире, но даже частичное его пересечение влечет за собой вероятность периферического паралича и атрофии половины языка, что усугубляет расстройство актов жевания, глотания и фонации у пациентов с поражением ЛН, значительно ухудшая качество их жизни [9, 23–25].

Несмотря на всю свою привлекательность и несомненные достоинства, метод кросс-пластики ЛН связан с прорастанием аксонов через аутооттрансплантат, что требует длительного времени, увеличивает продолжительность прозолегии и вероятность необратимой дегенерации мимических мышц и нервно-мышечных соединений [13, 17, 23, 26]. Вторым недостатком является определенная вероятность развития слабости мимических мышц на стороне нерва донора [17].

Для реиннервации мимических мышц стал активно применяться жевательный нерв [13, 17, 20, 23, 24, 26]. Преимуществами его использования являются хорошее сопоставление с лицевым нервом по диаметру, хирургическая доступность, общее эмбриональное происхождение мимических и жевательных мышц, минимальные функциональные нарушения донорской зоны [13, 17, 20, 26]. Важным аспектом применения ЖН является тот факт, что в 90% случаев он содержит не менее 900 моторных аксонов, необходимых для получения наилучшего функционального результата при проведении реиннервации лица [17, 27]. Кроме того, близость жевательного нерва к лицевому позволяет сократить длину пути роста аксонов для достижения мимических мышц и, соответственно, уменьшить продолжительность полного паралича [12]. Основным недостатком тригеминальной невротизации – избы-

точные движения мышц лица, возникающие при жевании [23].

По результатам топографо-анатомического исследования профессор А.И. Неробеев и соавт. (2014) пришли к выводу о том, что ЖН полностью удовлетворяет требованиям для формирования анастомоза с ЛН по типу «конец-в-конец» или «бок-в-конец» без применения аутовставок [20]. Однако в одном из наблюдений нам пришлось использовать аутовставку из большого ушного нерва в связи с невозможностью наложения шва нервов без значительного их натяжения.

Еще более лучшие результаты достигаются при сочетании кросс-пластики лицевых нервов и тригеминальной невротизации [28].

В настоящее время в России нет каких-либо регламентированных стандартов в отношении пластики ЛН. Важным вопросом в практическом плане является определение сроков, в которые необходимо наиболее эффективно проводить реиннервацию мимических мышц. Большинство работ о пластике ЛН посвящены ее различным методам, при этом публикаций об оптимальном времени проведения данной операции недостаточно.

Выделяют следующие периоды давности пареза ЛН: острый период (до 3 нед), промежуточный (до 1 года) и хронический паралич (более 1 года) [21]. Известно, что мимическая мускулатура начинает атрофироваться приблизительно через 1 мес после повреждения ЛН: уменьшается диаметр мышечных волокон, они теряют массу и контакт между собой, затем происходит их замещение фиброзной и жировой тканью [19]. Жировое перерождение скелетных мышц наступает обычно через 4–6 мес после их денервации [29]. Исходя из этого, наилучшие результаты реиннервирующих операций достигаются при их проведении в период до наступления фиброзного и жирового перерождения мышц.

Практически все авторы сходятся в мнении о том, что пластика должна быть выполнена как можно раньше [1, 11, 13]. По мнению А.А. Фоминых и соавт. (2008), в большинстве случаев хирургическое лечение пареза ЛН осуществляется поздно и приводит к неполной реиннервации мимических мышц [30]. В случаях сохранения анатомической целостности ЛН, но функциональной его несостоятельности (Н-В VI) рекомендуется проводить реиннервацию в сроки 6–12 мес при отсутствии признаков восстановления [2, 9, 13]. Более того, М. Albathi с соавт. (2016) рекомендуют проводить реиннервацию мимической мускулатуры всем пациентам с анатомически неповрежденным ЛН, если у них через 6 мес не появляются какие-либо начальные проявления сокращений мимических мышц [12]. Подчеркивается низкая эффективность реин-

нервирующих операций при их выполнении в сроки более 18 мес [12, 20].

А.К. Halil и соавт. (2006) проанализировали результаты невротизации лицевого нерва подъязычным. Среди пациентов, которым операция была выполнена в сроки 1–2 мес после удаления ВШ, почти во всех случаях удалось добиться Н-В III. При проведении реиннервирующей операции в более позднем периоде функция ЛН не восстанавливалась лучше Н-В IV [10].

Имеются работы, авторы которых не отметили большой разницы в результатах невротизации лицевого нерва подъязычным у пациентов, которым операция была выполнена в первые 6 мес и спустя 6 мес после удаления ВШ. У пациентов обеих групп исходы операции соответствовали Н-В III–IV [1]. В исследовании, проведенном А.С. Нечаевой и соавт. (2019), также не выявлено статистически значимых различий между исходом и сроком проведения реиннервации ЛН, хотя эти авторы отмечают, что ранние сроки реиннервации ЛН являются важным фактором восстановления его функции [2].

При анатомическом повреждении нерва более быстрое и эффективное восстановление функции мимической мускулатуры достигается проведением его реиннервации в период не позднее 1 мес [13].

Мы не нашли данных о проведении реиннервирующих операций в течение 1-го мес после удаления ВШ. В нашей небольшой серии наблюдений все 4 невротизации ЛН выполнены в сроки 10–14 дней после удаления опухоли. На наш взгляд, выполнить реиннервирующую операцию в более ранние сроки проблематично, учитывая сложность и длительность вмешательства.

По данным Я.В. Цымбалюк и соавт. (2020), первые признаки восстановления функции ЛН наблюдаются через 4–6 мес после его реиннервации, а максимальный клинический эффект достигается в сроки 9–14 мес. Восстановление функции всех трех основных ветвей ЛН было отмечено лишь в 10% случаев. По мнению этих исследователей, наиболее эффективна невротизация нисходящей ветвью подъязычного нерва и ветвью добавочного нерва к кивательной мышце [25].

А.В. Зотов и соавт. (2016) отмечают, что при сроках тригеминальной невротизации 1–2 мес от момента повреждения ЛН во всех случаях получены хорошие результаты. В 66,7% их наблюдений функция ЛН восстановилась до III степени Н-В, у 33,3% пациентов – до IV степени. При этом в группе пациентов, оперированных через 6–10 мес после развития лицевого паралича, результаты были хуже: у 4 из 5 пациентов отмечалось восстановление функции ЛН до Н-В IV [13].

По данным В. Hontanilla и D. Marre (2012), первые признаки восстановления функции ми-

мических мышц после тригеминальной и подъязычной невротизаций отмечались через $(62,0 \pm 4,6)$ и $(136,0 \pm 7,4)$ дня соответственно [31]. Преимущества невротизации жевательного нерва перед подъязычным отмечают также М. Albathi и соавт. (2016), однако, по их данным, первые признаки восстановления функции ЛН отмечались через 5,6 мес после тригеминальной невротизации и через 10,8 мес после подъязычной [12]. N. Yoshioka и S. Tominaga (2015) приводят сведения о том, что первые движения появляются спустя 3–4 мес после невротизации ЖН. Они отмечают, что у большинства пациентов удается добиться хороших результатов, соответствующих II–III степени по шкале Н–В, однако восстановление спонтанных движений возможно только в единичных случаях и у молодых пациентов [26].

А.К. Halil и соавт. (2006) отметили начальные признаки восстановления функции мимических мышц в первые 3–6 мес после подъязычной невротизации ЛН в большинстве случаев. Среди пациентов, которым операция была выполнена в течение 1–2 мес после удаления ВШ, почти во всех наблюдениях удалось добиться III степени по шкале Н–В. При проведении реиннервирующей операции в более поздние сроки функция ЛН не восстанавливалась лучше IV степени [10].

Хороший результат (Н–В II–III степени) был достигнут у 75% пациентов, которым невротизацию ЛН выполняли основным стволом добавочного в сроки 1–8 мес после удаления ВШ [3].

Наилучшие результаты были получены при сочетании кросс-пластики лицевых нервов и тригеминальной невротизации. При ретроспективной оценке среднее время реиннервации со-

ставляло (3 ± 1) мес, а при тригеминальной невротизации, без кросс-пластики – $(3,75 \pm 1,00)$ мес. Спонтанных движений в мимических мышцах удалось добиться во всех наблюдениях [28].

В нашей серии наблюдений у пациентов после прямой тригеминальной невротизации ЛН функция мимических мышц через год после вмешательства соответствовала Н–В II–III, что согласуется с большинством литературных данных. Наихудший результат (Н–В IV) получен при применении аутовставки из большого ушного нерва. Необходимо отметить, что хорошее восстановление мышц лица невозможно без полноценного индивидуального комплекса реабилитационных мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, восстановление нормальной функции мимических мышц является одной из первоочередных задач у пациентов после удаления больших и гигантских ВШ. При анатомическом повреждении лицевого нерва реиннервирующая операция должна быть проведена в максимально ранние сроки. При прямой невротизации лицевого нерва жевательным, выполненной в период 10–14 дней после удаления опухоли, удается добиться функции мимических мышц, соответствующей II–III степени по шкале House–Brackmann.

Использование аутовставки из большого ушного нерва приводит к худшему результату (Н–В IV). Проблема ранней реиннервации мимической мускулатуры требует дальнейшего изучения путем анализа результатов более крупных серий наблюдений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Han J.H., Suh M.J., Kim J.W., Cho H.S., Moon I.S. Facial reanimation using hypoglossal-facial nerve anastomosis after schwannoma removal // *Acta Oto-Laryngologica*. 2017 Jan. Vol. 137, № 1. P. 99–105. doi.org/10.1080/00016489.2016.1212398
2. Нечаева А.С., Улитин А.Ю., Пустовой С.В., Тастанбеков М.М. Опыт реиннервации лицевого нерва подъязычным нервом для коррекции послеоперационной дисфункции лицевого нерва // *Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.А. Поленова*. 2019. Т. 11, №3. С. 32–37.
3. Шулёв Ю.А., Трашин А.В., Рычков В.А. Анализ неврологического статуса и функционального исхода после нейропластики лицевого нерва // *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2013. Т. 77, № 2. С. 23–29.
4. Samii M., Matthies C. Management of 1000 vestibular schwannomas (acoustic neuromas): the facial nerve preservation and restitution of function // *Neurosurgery*. 1997. Vol. 40, № 4. P. 684–694.
5. Sampath P., Holliday M.J., Brem H. et al. Facial nerve injury in acoustic neuroma (vestibular schwannoma) surgery: etiology and prevention // *J Neurosurg*. 1997. Vol. 87. P. 60–66.
6. Falcioni M., Fois P., Taibah A., Sanna M. Facial nerve function after vestibular schwannoma surgery // *J Neurosurg*. 2011. Vol. 115, № 4. P. 820–826.
7. Шиманский В.Н., Тяняшин С.В., Шевченко К.В. и др. Хирургическое лечение невринома слухового нерва (вестибулярных шванном) // *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2017. Т. 81, № 3. С. 66–76.
8. Шиманский В.Н., Шевченко К.В., Тяняшин С.В. и др. Послеоперационные исходы функции лицевого нерва в зависимости от топографии невриномы слухового нерва // *Сибирское медицинское обозрение*. 2017. № 6 (108). С. 104–109.
9. Махмудов У.Б., Черкаев В.А., Шиманский В.Н. и др. Пластика лицевого нерва в хирургии основания черепа // *Хирургия опухолей основания черепа / под ред. А.Н. Коновалова. М., 2004. С. 360–371.*

10. Halil A.K., Sanus G.Z., Ulu M.O. *et al.* Hypoglossal-Facial Nerve Anastomosis for Facial Nerve Palsy Following Surgery for Vestibular Schwannoma: Retrospective Analysis of 13 Patients // *Turkish Neurosurgery*. 2006. Vol. 16, № 4. P. 158–162.
11. Неробеев А.И., Висаитова З.Ю., Сомова М.М., Салихов К.М. Поражения лицевого нерва: о чем врач должен рассказать пациенту // *Вестник эстетической медицины*. 2013. Т. 12, № 4. С. 12–20.
12. Albathi M., Oyer S., Ishii L.E. *et al.* Early Nerve Grafting for Facial Paralysis After Cerebellopontine Angle Tumor // *JAMA Facial Plast Surg*. 2016 Jan-Feb. № 1. P. 54–60. doi: 10.1001/jamafacial.2015.1558
13. Зотов А.В., Рзаев Д.А., Дмитриев А.Б. и др. Оценка ближайших результатов хирургического лечения больных с лицевым параличом методом тригеминальной невротизации // *Вопросы нейрохирургии*. 2016. № 4. С. 31–39.
14. House J.W., Brackmann D.E. Facial nerve grading system // *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1985 Apr. Vol. 93, № 2. P. 146–147.
15. Jain V.K., Mehrotra N., Sahu R.N. *et al.* Surgery of vestibular schwannomas: an institutional experience // *Neurol India*. 2005 Mar. Vol. 53, № 1. P. 41–45.
16. 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 Jan 31. Vol. 17, № 1. P. 18. doi: 10.1186/s12883-017-0805-6
17. Joseph A.W., Kim J.C. Management of Flaccid Facial Paralysis of Less Than Two Years' Duration // *Otolaryngologic Clinic*. 2018. Vol. 51. P. 1093–1105.
18. Байтингер В.Ф., Родиков М.В., Пахомова Р.А. Травма лицевого нерва – современное состояние проблемы // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 6. С. 187–194.
19. Саидова З.Т.-А., Шток А.В., Цыганов С.Е., Добровольский Г.Ф. Реконструктивная хирургия лицевого нерва (поэтапное моделирование техники на трупном материале) // *Нейрохирургия*. 2020. Т. 22, № 2. С. 49–57. DOI: 10.17650/1683-3295-2020-22-2-49-57
20. Неробеев А.И., Кованов А.В., Польшина В.И., Ширин А.А. Топографо-анатомическое исследование для обоснования целесообразности использования жевательного нерва в качестве донора реиннервации при дисфункции мимической мускулатуры // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2014. № 1. С. 15–19.
21. Зотов А.В., Чернов С.В., Дмитриев А.Б., Мойсак Г.И. Хирургическое лечение паралича лицевого нерва. Обзор литературы // *Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.А. Поленова*. 2015. № 2. С. 78–83.
22. Шиманский В.Н. Комментарий к статье Ю.А. Шулёва, А.В. Трашина, В.Л. Рычкова «Анализ неврологического статуса и функционального исхода после нейропластики лицевого нерва» // *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2013. Т. 77, № 2. С. 27.
23. Henstrom D.K. Masseteric nerve use in facial reanimation // *Current Opinion Otolaryngology and Head Neck Surgery*. 2014. Vol. 22. P. 284–290.
24. Hontanilla B., Marre D., Cabello A. Masseteric nerve for reanimation of the smile in short-term facial paralysis // *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2014. Vol. 52. P. 118–123.
25. Цымбалюк Я.В., Цымбалюк В.И., Третьяк И.Б. и др. Сравнительный анализ различных видов невротизации как метода хирургического лечения периферического пареза лицевого нерва // *Новости хирургии*. 2020. Т. 28, №3. С. 299–308.
26. Yoshioka N., Tominaga S. Masseteric nerve transfer for short-term facial paralysis following skull base surgery // *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2015.02.031>
27. Hembd A., Nagarkar P.A., Saba S. *et al.* Facial nerve axonal analysis and anatomical localization in donor nerve: optimizing axonal load for cross-facial nerve grafting in facial reanimation // *Plast Reconstr Surg*. 2017. Vol. 139, № 1. P. 177–183.
28. Bianchi B., Ferri A., Ferrari S. *et al.* The masseteric nerve: a versatile power source in facial animation techniques // *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2014 Mar. Vol. 52, № 3. P. 264–269. Epub 2014 Jan 24.
29. Байтингер В.Ф., Байтингер А.В. Шов нерва «конец-в-бок»: стратегия «получения» аксонов из интактного нерва (часть III) // *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2013. Т. 16, №3. С. 6–16.
30. Фоминых А.А., Дюрягин Н.М., Першин А.В., Зубарев И.А. Микрохирургическая реконструкция поврежденных лицевого нерва // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2008. № 2. С. 46–50.
31. Hontanilla B., Marre D. Comparison of hemihypoglossal nerve versus masseteric nerve transpositions in the rehabilitation of short-term facial paralysis using the Facial Clima evaluating system // *Plast Reconstr Surg*. 2012. Vol. 130. P. 662e–672e.

REFERENCES

1. Han J.H., Suh M.J., Kim J.W., Cho H.S., Moon I.S. Facial reanimation using hypoglossal-facial nerve anastomosis after schwannoma removal. *Acta Oto-Laryngologica*. 2017 Jan;137(1):99-105. doi.org/10.1080/00016489.2016.1212398

2. Nechayeva A.S., Ulitin A.Yu., Pustovoy S.V., Tastanbekov M.M. Opyt reinnervatsii litseвого nerva pod "yazychnym nervom dlya korrektsii posleoperatsionnoy disfunktsii litseвого nerva [Experience of reinnervation of the facial nerve by the hypoglossal nerve for the correction of postoperative dysfunction of the facial nerve]. *A.L. Polenov Russian Journal of Neurosurgery – Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*. 2019;11(3):32-37 (in Russ.).
3. Shulev Yu.A., Trashin A.V., Rychkov V.L. Analiz nevrologicheskogo statusa i funktsional'nogo iskhoda posle neyroplastiki litseвого nerva [Analysis of the neurological status and functional outcome after facial nerve neurectomies using accessory nerve]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2013;77(2):23-29 (in Russ.).
4. Samii M., Matthies C. Management of 1000 vestibular schwannomas (acoustic neuromas): the facial nerve preservation and restitution of function. *Neurosurgery*. □ 1997;40(4):684-694.
5. Sampath P., Holliday M.J., Brem H., et al. Facial nerve injury in acoustic neuroma (vestibular schwannoma) surgery: etiology and prevention. *J Neurosurg*. 1997;87:60-66.
6. Falcioni M., Fois P., Taibah A., Sanna M. Facial nerve function after vestibular schwannoma surgery. *J Neurosurg*. 2011;115(4):820-826.
7. Shimansky V.N., Tanyashin S.V., Shevchenko K.V. et al. Hirurgicheskoye lecheniye nevrinom slukhovogo nerva (vestibulyarnykh shvannom) [Surgical treatment of acoustic neuromas (vestibular schwannomas)]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2017;81(3):66-76 (in Russ.).
8. Shimansky V.N., Shevchenko K.V., Tanyashin S.V. et al. Posleoperatsionnye ishody funktsii litseвого nerva v zavisimosti ot topografii nevrinomy sluhovogo nerva [Postoperative outputs in function of the facial nerve depending on topography of auditory nerve neurinoma]. *Sibirskoye meditsinskoye obozreniye – Siberian Medical Review*. 2017;6 (108):104-109 (in Russ.).
9. Makhmudov U.B., Cherekayev V.A., Shimansky V.N. et al. Plastika litseвого nerva v hirurgii osnovaniya cherepa [Facial nerve plasty in skull base surgery]. In: Konovalov A.N. (ed.) *Hirurgiya opukholey osnovaniya cherepa [Surgery of tumors of the skull base]*. Moscow, 2004:360–371 (in Russ.).
10. Halil A.K., Sanus G.Z., Ulu M.O., et al. Hypoglossal-Facial Nerve Anastomosis for Facial Nerve Palsy Following Surgery for Vestibular Schwannoma: Retrospective Analysis of 13 Patients. *Turkish Neurosurgery*. 2006;16(4):158-162.
11. Nerobeyev A.I., Visaitova Z.Yu., Somova M.M., Salikhov K.M. Porazheniya litseвого nerva: o chem vrach dolzhen rasskazat' patsiyentu [Facial nerve damage: what the doctor should tell the patient]. *Vestnik esteticheskoy meditsiny*. 2013;12(4):12-20 (in Russ.).
12. Albathi M., Oyer S., Ishii L.E., et al. Early Nerve Grafting for Facial Paralysis After Cerebellopontine Angle Tumor Resection With Preserved Facial Nerve Continuity. *JAMA Facial Plast Surg*. Jan-Feb 2016;18(1):54-60. doi: 10.1001/jamafacial.2015.1558
13. Zotov A.V., Rzaev D.A., Dmitriyev A.B., et al. Ocenka blizhayshih rezul'tatov hirurgicheskogo lecheniya bol'nykh s litseвым paralichom metodom trigeminal'noy nevrotizatsii [Evaluation of short-term surgical outcomes in facial paralysis patients treated by trigeminal neurotization]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2016;4:31-39 (in Russ.).
14. House J.W., Brackmann D.E. Facial nerve grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1985 Apr;93(2):146-147.
15. Jain V.K., Mehrotra N., Sahu R.N., et al. Surgery of vestibular schwannomas: an institutional experience. *Neurol India*. 2005 Mar;53(1):41-45.
16. 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 Jan;31;17(1):18. doi: 10.1186/s12883-017-0805-6
17. Joseph A.W., Kim J.C. Management of Flaccid Facial Paralysis of Less Than Two Years' Duration. *Otolaryngologic Clinic*. 2018;51:1093-1105.
18. Baytinger V.F., Rodikov M.V., Pakhomova R.A. Travma litseвого nerva – sovremennoye sostoyaniye problemy [Trauma of the facial nerve – the current state of the problem]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya – Modern Problems of Science and Education*. 2015;6:187-194 (in Russ.).
19. Saidova Z.T.-A., Shtok A.V., Tsyganov S.Ye., Dobrovol'skiy G.F. Rekonstruktivnaya hirurgiya litseвого nerva (poetapnoye modelirovaniye tehniki na trupnom materiale) [Reconstructive surgery of the facial nerve (step-by-step modeling of the technique using cadaveric material)]. *Neyrokhirurgiya – Russian Journal of Neurosurgery*. 2020;22(2):49–57 (in Russ.). DOI: 10.17650/1683-3295-2020-22-2-49-57
20. Nerobeev A.I., Kovanov A.V., Pol'shina V.I., Shirin A.A. Topografo-anatomicheskoye issledovaniye dlya obosnovaniya tselesoobraznosti ispol'zovaniya zhevatel'nogo nerva v kachestve donora reinnervatsii pri disfunktsii mimicheskoy muskulatury [Topographic and anatomic study to justify the use of masticatory nerve as a donor for reinnervation dysfunction facial muscles]. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy hirurgii – Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2014;1:15-19 (in Russ.).

21. Zotov A.V., Chernov S.V., Dmitriyev A.B., Moysak G.I. Hirurgicheskoye lecheniye paralicha litsevoogo nerva. Obzor literatury [Surgical treatment of paralysis of the facial nerve. Literature review]. *Rossiyskiy neyrokhirurgicheskiy zhurnal im. prof. A.L. Polenova – A.L. Polenov Russian neurosurgical journal*. 2015;2:78-83 (in Russ.).
22. Shimanskiy V.N. Kommentariy k stat'ye Yu.A. Shulova, A.V. Trashina, V.L. Rychkova "Analiz nevrologicheskogo statusa i funktsional'nogo iskhoda posle neyroplastiki litsevoogo nerva" [Commentary on the paper by Yu.A. Shulov, A.V. Trashin, V.L. Rychkov "Analysis of the neurological status and functional outcome after facial nerve neuroplasty using accessory nerve"]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko – N.N. Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2013;77(2):28 (in Russ.).
23. Henstrom D.K. Masseteric nerve use in facial reanimation. *Current Opinion Otolaryngology and Head Neck Surgery*. 2014;22:284-290.
24. Hontanilla B., Marre D., Cabello A. Masseteric nerve for reanimation of the smile in short-term facial paralysis. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2014;52:118-123.
25. Tsymbalyuk Ya.V., Tsymbalyuk V.I., Tretyak I.B. et al. Sravnitel'nyi analiz razlichnykh vidov nevrotizatsii kak metoda hirurgicheskogo lecheniya perifericheskogo pareza litsevoogo nerva [Comparative analysis of various types of neuroticism as a method of surgical treatment of peripheral facial paresis]. *Novosti khirurgii – News of Surgery*. 2020;28(3):299-308 (in Russ.).
26. Yoshioka N., Tominaga S. Masseteric nerve transfer for short-term facial paralysis following skull base surgery. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2015.02.031>
27. Hembd A., Nagarkar P.A., Saba S., et al. Facial nerve axonal analysis and anatomical localization in donor nerve: optimizing axonal load for cross-facial nerve grafting in facial reanimation. *Plast Reconstr Surg*. 2017;139(1):177-183.
28. Bianchi B., Ferri A., Ferrari S., et al. The masseteric nerve: a versatile power source in facial animation techniques. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2014 Mar;52(3):264-269. Epub 2014 Jan 24.
29. Baytinger V.F., Baytinger A.V. Shov nerva "konets-v-bok": strategiya "polucheniya" aksonov iz intaktnogo nerva (chast' III) [End-to-side nerve suture: a strategy for "obtaining" axons from an intact nerve (part III)]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy khirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2013;16(3):6-16 (in Russ.).
30. Fominykh A.A., Dyuryagin N.M., Pershin A.V., Zubarev I.A. Mikrohirurgicheskaya rekonstruktsiya povrezhdeniy licevoogo nerva [Microsurgical reconstruction of injuries of the facial nerve]. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii – Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2008;2:46-50 (in Russ.).
31. Hontanilla B., Marre D. Comparison of hemihypoglossal nerve versus masseteric nerve transpositions in the rehabilitation of short-term facial paralysis using the Facial Clima evaluating system. *Plast Reconstr Surg*. 2012;130:662e-672e.

Сведения об авторах

Руденко Павел Геннадьевич – канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1); врач-нейрохирург нейрохирургического отделения №1 КГБУЗ «Краевая клиническая больница» (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3а).
<http://orcid.org/0000-0003-3756-1445>
 e-mail: rpg30@rambler.ru

Шнякин Павел Геннадьевич – д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1); врач-нейрохирург нейрохирургического отделения №1 КГБУЗ «Краевая клиническая больница» (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3а).
<http://orcid.org/0000-0001-6321-4557>
 e-mail: shnyakinpavel@mail.ru

Канашин Александр Васильевич – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения №1, КГБУЗ «Краевая клиническая больница» (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3а).
 e-mail: kanashin.avkbb@mail.ru

Трубкин Алексей Валерьевич  – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1); врач-нейрохирург нейрохирургического отделения №1 КГБУЗ «Краевая клиническая больница» (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3а).

<http://orcid.org/0000-0003-0449-1823>
e-mail: turatium@gmail.com

Чумаков Владимир Павлович – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения №1 КГБУЗ «Краевая клиническая больница» (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3а).
e-mail: chumakov.pkbb@mail.ru

Снегирёв Александр Николаевич – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения №1 КГБУЗ «Краевая клиническая больница» (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3а).
e-mail: snegirev.ankkb@mail.ru

Башков Арсений Александрович – клинический ординатор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом последипломного образования ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1).
<http://orcid.org/0000-0003-4058-121X>
e-mail: arseniy.bashkov.96@mail.ru

Information about authors

Pavel G. Rudenko, Cand. Med. sci., Assistant, the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery with a postgraduate education course, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky (1, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia); neurosurgeon, the Neurosurgical Department No. 1, the Regional Clinical Hospital (3a, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).
<http://orcid.org/0000-0003-3756-1445>
e-mail: rpg30@rambler.ru

Pavel G. Shnyakin, Dr. Med. sci., head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery with a postgraduate education course, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky (1, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia); neurosurgeon, the Neurosurgical Department No. 1, the Regional Clinical Hospital (3a, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).
<http://orcid.org/0000-0001-6321-4557>
e-mail: shnyakinpavel@mail.ru

Alexander V. Kanashin, neurosurgeon, the Neurosurgical Department No. 1, the Regional Clinical Hospital (3a, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).
e-mail: kanashin.avkbb@mail.ru

Aleksey V. Trubkin ✉, post-graduate student, the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery with a postgraduate education course, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky (1, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia); neurosurgeon, the Neurosurgical Department No. 1, the Regional Clinical Hospital (3a, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).
<http://orcid.org/0000-0003-0449-1823>
e-mail: turatium@gmail.com

Vladimir P. Chumakov, neurosurgeon, the Neurosurgical Department No. 1, the Regional Clinical Hospital (3a, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).
e-mail: chumakov.pkbb@mail.ru

Alexander N. Snegirev, neurosurgeon, the Neurosurgical Department No. 1, the Regional Clinical Hospital (3a, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).
e-mail: snegirev.ankkb@mail.ru

Arseniy A. Bashkov, clinical resident, the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery with a postgraduate education course, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky (1, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).
<http://orcid.org/0000-0003-4058-121X>
e-mail: arseniy.bashkov.96@mail.ru

Поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 30.03.2022; принята к публикации 25.05.2022
The paper was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 30.03.2022; accepted for publication 25.05.2022