

РЕКОНСТРУКТИВНАЯ ХИРУРГИЯ ЛИЦЕВОГО НЕРВА (ПОЭТАПНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИКИ НА ТРУПНОМ МАТЕРИАЛЕ)

З.Т.-А. Саидова¹, А.В. Шток¹, С.Е. Цыганов², Г.Ф. Добровольский¹

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России; Россия, 125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, 16;

²ГБУЗ «Городская клиническая больница №4 Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 115093 Москва, ул. Павловская, 25

Контакты: Заира Турнал-Алиевна Саидова saidovazaira@mail.ru

Цель исследования — разработать и апробировать на трупном материале новую методику реиннервации мимических мышц на раннем сроке с момента возникновения их паралича для внедрения в нейрохирургическую практику.

Материалы и методы. Использованы 18 свежих нефиксированных трупов (10 мужчин и 8 женщин в возрасте от 18 до 67 лет без патологии черепно-челюстно-лицевой области). В ходе моделирования вмешательства труп укладывали на спину, доступ к интересующей области осуществляли в эстетически незначимых зонах. Для пластики лицевого нерва использовали в качестве донорского материала жевательную ветвь тройничного нерва и субтотально подъязычный нерв, аутооттрансплантаты икроножного нерва голени и большого ушного нерва.

Результаты. Данная методика наносит лишь незначительный ущерб донорской зоне при заборе аутооттрансплантатов для реконструкции лицевого нерва, так как при этом не повреждаются функционально значимые структуры.

Заключение. При использовании методики в клинической практике ожидается, что движения мимических мышц верхней и средней зон лица (смыкание век, поднятие бровей и т. д.) будут осуществляться одновременно с глотательными движениями, так как верхняя группа ветвей лицевого нерва восстанавливается за счет подъязычного нерва. Мимические движения нижней зоны лица (улыбка, сжатие губ в трубочку, оскалывание зубов и т. д.) будут выполняться при сжатии зубов, так как нижняя группа ветвей лицевого нерва восстанавливается за счет жевательной ветви тройничного нерва.

Ключевые слова: паралич мимических мышц, пластика лицевого нерва, реиннервация, трупный материал

Для цитирования: 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;22(2):49–57.

DOI: 10.17650/1683-3295-2020-22-2-49-57



Reconstructive surgery of the facial nerve (step-by-step modeling of the technique using cadaveric materials)

Z.T.-A. Saidova¹, A.V. Shtok¹, S.E. Tsyganov², G.F. Dobrovolsky¹

¹N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Health of Russia; 16 4th Tverskaya-Yamskaya St., Moscow 125047, Russia;

²City Clinical Hospital No. 4, Moscow Healthcare Department; 25 Pavlovskaya St., Moscow 115093, Russia

The study objective is to develop and test on cadaveric materials a new technique for reinnervation of facial muscles at an early stage from the moment of paralysis occurrence for introduction into neurosurgical practice.

Materials and methods. Eighteen (18) fresh non-embalmed cadavers (10 men and 8 women, ages between 18 and 67 years without pathology of the craniomaxillofacial area) were used. During the intervention, a cadaver was put on its back, access to the area of interest was performed in esthetically insignificant areas. For plastic surgery of the facial nerve, the masseteric branch of the trigeminal nerve and the subtotal hypoglossal nerve, calf sural nerve and great auricular nerve autotransplants were used as donor material.

Results. The presented technique inflicts minimal damage to the patient during autotransplant collection as no functionally significant structures are affected.

Conclusion. It is anticipated that in clinical practice the technique will result in movement of the mimic muscles of the upper and middle areas of the face (closure of the eyelids, raising of the eyebrows, etc.) concurrent with swallowing, because upper group of the facial nerve branches is reconstructed using the hypoglossal nerve. Mimic movements of the lower part of the face (smile, lip pursing, teeth baring, etc.) will be performed during teeth clenching as lower group of the facial nerve branches are repaired using the masseteric branch of the trigeminal nerve.

Key words: mimic muscle paralysis, facial nerve plastic surgery, re-innervation, cadaveric material

For citation: Saidova Z. T.-A., Shtok A. V., Tsyganov S. E., Dobrovolsky G. F. *Reconstructive surgery of the facial nerve (step-by-step modeling of the technique using cadaveric materials)*. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2020;22(2):49–57. (In Russ.).

ВВЕДЕНИЕ

Как сказал немецкий ученый, философ и публицист Г. Лихтенберг, «самая занимательная для нас поверхность на земле — это человеческое лицо». Движения мышц лица (мимика) выражают больше эмоций, чем произнесенные человеком слова. Вследствие этого повреждение лицевого нерва, ведущее к развитию пареза или паралича мимической мускулатуры, обуславливает возникновение не только эстетических нарушений (деформации лица), но и психологических расстройств.

Мимические мышцы — это «косметические мышцы», которые ответственны за гипердинамичные линии лица [1]. Они соединены между собой, расположены поверхностно, начинаются от костей или фасций лица и вплетаются в кожу. В отличие от других мышц, они не имеют фасциального покрытия и окутаны лишь тонкой соединительнотканной оболочкой. Сухожилия данных мышц короткие или вообще отсутствуют. Исследователи расходятся в вопросе о количестве мимических мышц у человека: так, по мнению М.Р. Сапина [2], имеется 16 пар, а J. Niamtu [1] насчитывает более 40 пар. Все мимические мышцы иннервируются парой лицевых нервов.

Лицевой нерв является смешанным. Он состоит из двигательных волокон, которые направляются в основном к мимическим мышцам, парасимпатических секреторных волокон, идущих к слюнным, слезным, носовым и небным железам, чувствительных (вкусовых) волокон, которые начинаются от передних двух третей языка, а также волокон, проводящих чувствительные

импульсы от небольшого участка кожи наружного слухового прохода и барабанной перепонки барабанной полости. Лицевой нерв имеет толщину 0,7–1,4 мм и содержит от 3,5 до 95 тыс. миелиновых волокон. Его питают ветви позвоночной и наружной сонной артерий [3].

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, поражения лицевого нерва занимают 2-е место по распространенности среди патологий периферической нервной системы и 1-е место среди поражений черепных нервов. Ежегодно выявляется 20–30 случаев лицевого паралича на 100 тыс. человек, одинаково часто среди мужчин и женщин [4]. Парез и паралич мимической мускулатуры — полиэтиологические состояния. Наиболее часто они возникают после удаления опухолей мостомозжечкового угла (неврином слухового нерва).

Первый визуальный признак пареза и паралича мимической мускулатуры — асимметрия лица в покое, усиливающаяся при мимической активности. Пациенты предъявляют жалобы на несмыкание век (паралитический лагофthalm), опущение мягких тканей лица (паралитический птоз мягких тканей лица, опущение угла рта в покое) и отсутствие мимической активности при улыбке и разговоре (рис. 1) [4–6].

Паралитический лагофthalm — это нарушение функции круговой мышцы глаза, приводящее к неполному смыканию век вследствие пареза или паралича мимической мускулатуры при повреждении I и II ветвей лицевого нерва. Отметим, что смыкание века на 80–85 % осуществляется за счет движения верхнего века и на 15–20 % — за счет движения нижнего века [5, 7, 8].



Рис. 1. Пациентка с параличом мимической мускулатуры справа: а — глазная щель по горизонтальной оси справа увеличена. Угол рта опущен со смещением филтрума. Носогубная складка справа сглажена; б — при зажмуривании глаз правое веко смыкается не полностью, с обнажением склеры глазного яблока; в — при улыбке правый угол рта не поднимается

Fig. 1. Patient with paralysis of the mimic musculature on the right: a — enlarged palpebral fissure on the horizontal axis on the right. Lowered angle of the mouth with philtrum displacement. Right nasolabial fold is smoothed; б — during eye squeezing the right eyelid doesn't close fully with visible eyeball sclera; в — right angle of the mouth doesn't come up during smiling

Паралитический птоз лица — это опущение мягких тканей лица (лобной, скуловой, щечной, приротовой областей, угла рта, бровей), возникающее при парезе или параличе мимической мускулатуры вследствие повреждения всех 5 ветвей лицевого нерва и обуславливающее нарушение речи и приема пищи. Половина лица становится неподвижной: кожа лба не собирается в складки, глаз не закрывается, угол рта опущен, носогубная складка сглажена. Пациент не может оскалить зубы, надуть щеки, свистнуть, зажмурить глаз, нахмурить и поднять брови. Мимические мышцы начинают атрофироваться приблизительно через 1 мес после повреждения лицевого нерва: уменьшается диаметр мышечных волокон, мышцы теряют массу и контакт между собой (рис. 2). Затем мимические мышцы замещаются фиброзной и жировой тканью.

При парезах и параличах мимической мускулатуры хирургическое лечение направлено на возвращение лицу привычного вида в состоянии покоя, устранение асимметрии лица при произвольных и непроизвольных мимических движениях, а также возвращение пациенту способности контролировать движения круговых мышц глаза и рта и способности произвольно выражать эмоции.

Хирургические методы лечения парезов и параличей мимических мышц делятся на динамические (рис. 3) и статические.

Динамические методы коррекции (невропластика и мионевропластика) направлены на реиннервацию мимической мускулатуры, восстановление способности к синхронным, симметричным и непроизвольным мимическим движениям. Эти виды коррекции требуют больших трудозатрат.

Статические методы коррекции (трансплантация, транспозиция, иссечение мягких тканей лица и им-

плантация) используют, если имеются противопоказания к применению динамических методов (тяжелая сопутствующая патология, плохой прогноз при лечении злокачественных опухолей, преклонный возраст пациента) или если пациент отказался от динамической коррекции. Данные методы также применяют для устранения остаточной деформации и асимметрии лица после невропластики и мионевропластики.

В настоящее время наиболее эффективным и результативным методом реиннервации мимических мышц считается перекрестный анастомоз лицевых нервов с использованием аутоотрансплантата икроножного нерва (предложен L. Scaramella в 1970 г. [9]), жевательного нерва [10–13], подъязычного и жевательного нервов. Способы пластики лицевого нерва с использованием добавочного [14, 15] и подъязычного [6, 16] нервов уже потеряли клиническую значимость, так как при их использовании полностью пересекались используемые стволы добавочного и подъязычного нервов, что в дальнейшем приводило к выраженным нарушениям функций плечевого пояса и языка. Таким образом, разработка эффективных и щадящих методов реиннервации мимических мышц для улучшения функциональных и эстетических результатов лечения пациентов с параличом мимических мышц не теряет своей актуальности.

Цель данного исследования — разработать и апробировать на трупном материале новую методику реиннервации мимических мышц на раннем сроке с момента возникновения их паралича для внедрения в нейрохирургическую практику.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальное исследование выполнено на материале 18 свежих нефиксированных трупов (10 мужчин и 8 женщин в возрасте от 18 до 67 лет без патологии черепно-челюстно-лицевой области).

Разработанная и апробируемая операция заключается в комбинированной реиннервации мимических мышц с использованием подъязычного нерва и жевательной ветви тройничного нерва и формировании перекрестного анастомоза между лицевыми нервами с использованием аутоотрансплантата икроножного нерва или большого ушного нерва (рис. 4–10).

Моделировали лечебное хирургическое вмешательство в положении на спине. Использованы доступы в черепно-челюстно-лицевой области, которые располагаются в эстетически незначимых зонах и максимально соответствуют тем, которые применяются в клинической практике.

На 1-м этапе на стороне паралича мимической мускулатуры после предварительной разметки производят разрез кожи. Разрез делают в эстетически незначимых зонах по линиям естественных складок и морщин. Его начинают с волосистой части височной области и продлевают вертикально вниз по предушной области,

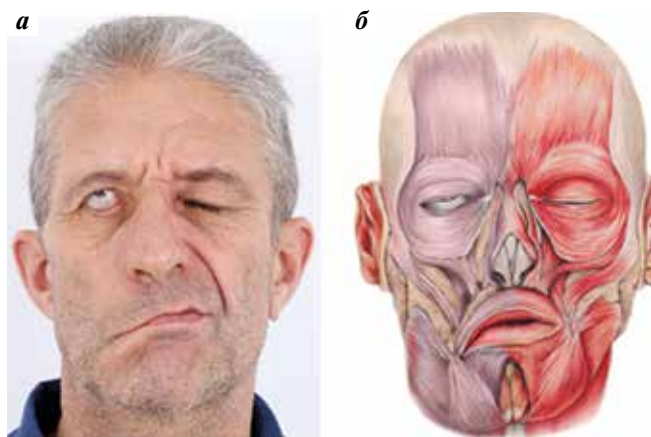


Рис. 2. Атрофия мимических мышц: а — внешний вид пациента с параличом мимической мускулатуры справа; б — схема изменений мимических мышц при параличе

Fig. 2. Atrophy of the mimetic muscles: a — patient with mimetic musculature paralysis on the right; б — diagram of the changes in mimetic muscles due to paralysis



Рис. 3. Классификация хирургических методов лечения парезов и параличей мимической мускулатуры

Fig. 3. Classification of surgical methods of treatment of mimic musculature paresis and paralysis



Рис. 4. Формирование доступа при выполнении пластики лицевого нерва: а — разметка линии кожного разреза; б — разрез кожи по линиям разметки; в — отслойка кожно-жирового лоскута (красная стрелка). Обнажена поверхностная мышечно-апоневротическая система лица (черные стрелки)

Fig. 4. Access formation for plastic surgery of the facial nerve: а — marking the skin incision line; б — incision along the marked lines; в — separation of the adipodermal flap (red arrow). Superficial musculoaponeurotic system of the face is revealed (black arrows)

огибая мочку уха до сосцевидного отростка, далее продлевают разрез по переднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы до угла нижней челюсти. Кожно-жировой лоскут отслаивают ориентировочно до уровня скуловой кости и середины щечной области на всем протяжении. Далее кожно-жировой лоскут отводят в сторону, и обнажается поверхностная мышечно-апоневротическая система лица (ПМАС) (рис. 4).

Далее выделяют донорские и реципиентные нервы. На стороне паралича мимических мышц проводят разрез по ПМАС начиная от верхнего края ушной раковины, продлевают его вниз по предушной области,

огибая мочку уха, и далее вниз до сонного треугольника. Далее также тупым и острым способом освобождают передний и задний полюса околоушной слюнной железы, хрящевую часть слухового прохода и заднее брюшко двубрюшной мышцы и выделяют ствол лицевого нерва. После этого по горизонтали вдоль скуловой дуги рассекают околоушную слюнную железу по ходу ветвей лицевого нерва, обнажают его бифуркацию и конечные ветви лицевого нерва. В проекции середины вырезки нижней челюсти на расстоянии 3 см от козелка уха путем тупой диссекции продвигаются вглубь волокон жевательной мышцы до полулунной вырезки

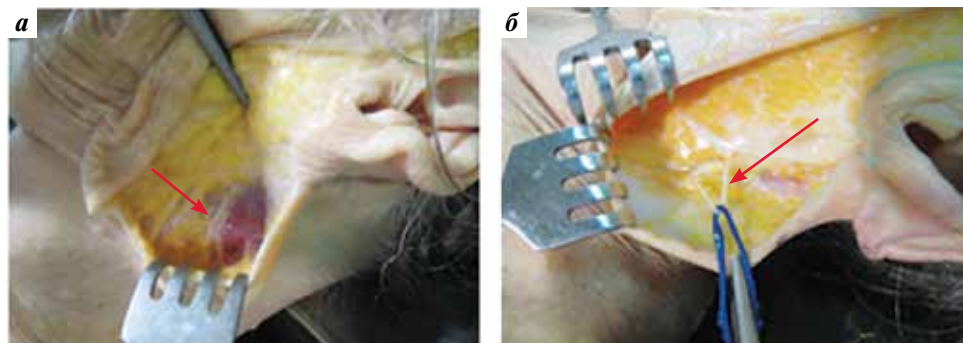


Рис. 7. Забор большого ушного нерва: а — нерв обнажен; б — нерв взят на перчаточную держалку

Fig. 7. Collection of the great auricular nerve: a – bared nerve; б – nerve on the glove traction



Рис. 8. Забор икроножного нерва: а — выделение малой подкожной вены ноги; б — выделение икроножного нерва голени; в — икроножный нерв на всем протяжении

Fig. 8. Collection of the sural nerve: *a* – separation of the small saphenous vein; *б* – separation of the calf sural vein; *в* – the length of the sural nerve

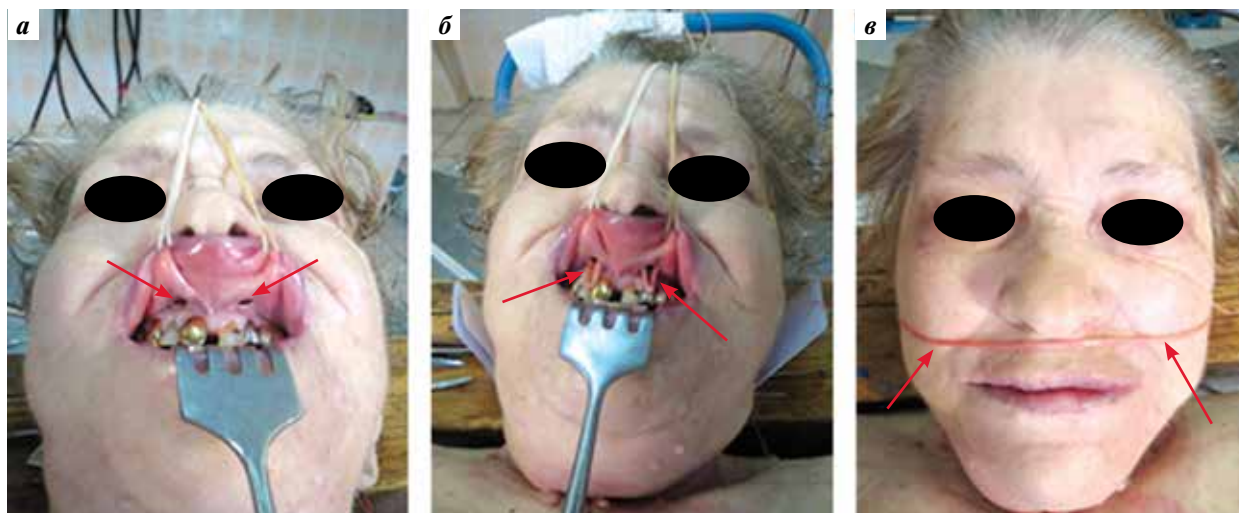


Рис. 9. Начало формирования перекрестного анастомоза лицевых нервов с использованием аутотрансплантата икроножного нерва: а – разрезы по переходной складке в области верхней губы; б – проведение аутотрансплантата; в – финальное положение икроножного нерва

Fig. 9. The beginning of the cross-anastomosis of the facial nerves using the sural nerve autotransplant: a – incisions in the mucobuccal fold near the upper lip; б – autotransplantation; в – final position of the sural nerve

без натяжения и формируют перекрестный анастомоз между лицевыми нервами на здоровой и парализованной сторонах при помощи микрохирургической техники.

Проводят 2 разреза по переходной складке верхней губы и с использованием нейрораспределителя формиру-

ют подкожный тоннель в толще верхней губы, соединяющий разрезы в предушной области справа и слева. Через сформированный подкожный тоннель при помощи нейропроводника проводят аутооттрансплантат икроножного нерва (рис. 9).

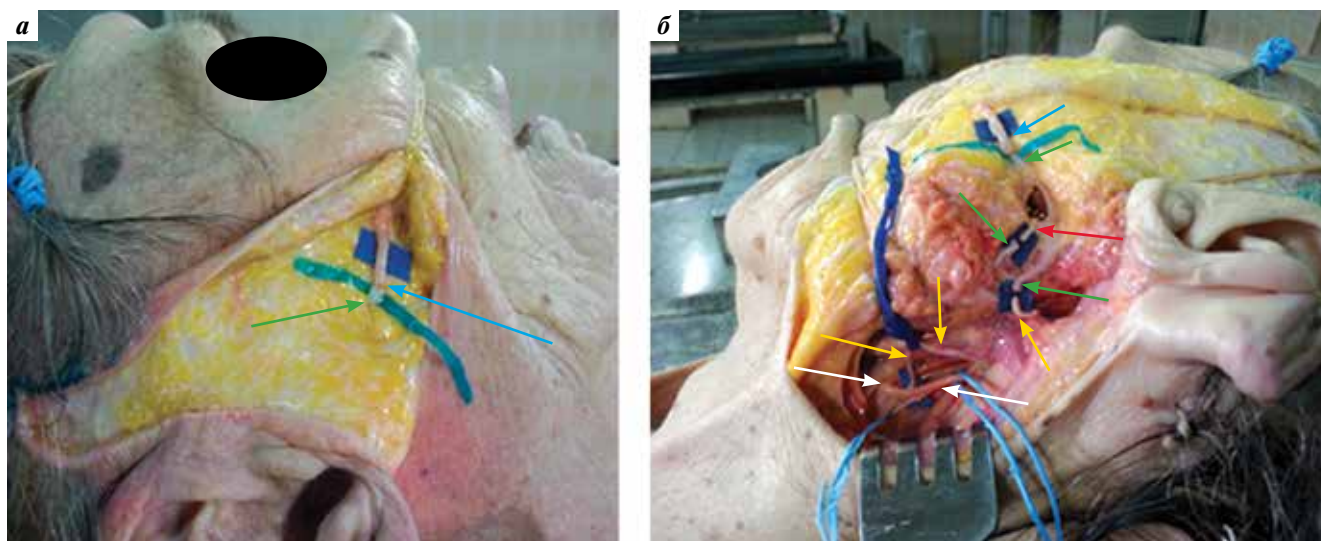


Рис. 10. Комбинированная реиннервация мимических мышц с использованием подъязычного нерва, большого ушного нерва и жевательной ветви тройничного нерва и перекрестный анастомоз между щечными ветвями лицевых нервов с использованием аутотрансплантата икроножного нерва: а — наложение анастомозов справа: щечная ветвь лицевого нерва (зеленая стрелка), икроножный нерв (голубая стрелка); б — наложение анастомозов слева: лицевой нерв (зеленые стрелки), жевательный нерв (красные стрелки); подъязычный нерв (белые стрелки), икроножный нерв (голубая стрелка), большой ушной нерв (желтые стрелки)

Fig. 10. Combined reinnervation of facial muscles using the hypoglossal nerve, great auricular nerve and masseteric nerve and cross-anastomosis of the facial nerves with the calf sural nerve autotransplant: a — on the right side: buccal branch of the facial nerve (green arrow), sural nerve (blue arrow); б — on the right side: facial nerve (green arrows), masseteric nerve (red arrows); hypoglossal nerve (white arrows), sural nerve (blue arrow), great auricular nerve (yellow arrows)

Затем с использованием микрохирургической техники накладывают анастомозы между щечными ветвями лицевого нерва и аутотрансплантатом икроножного нерва с правой (рис. 10а) и левой (рис. 10б) стороны. На уровне бифуркации лицевого нерва пересекают его ствол. Максимально далеко от места разветвления пересекают жевательную ветвь тройничного нерва и ротируют по направлению к лицевому нерву. При помощи микрохирургической техники накладывают швы с помощью проленовой нити толщиной 9-0 или 10-0, формируя анастомозы между нижней группой ветвей лицевого нерва и жевательной ветвью тройничного нерва. Далее аутотрансплантат большого ушного нерва (или икроножного нерва) заводят за заднее брюшко двубрюшной мышцы, надсекают ствол подъязычного нерва на 40 %, выделяя лишь 2–3 его фасцикула, и выполняют частичную транспозицию фасцикулов подъязычного нерва в сторону лицевого нерва. Затем между выделенной порцией фасцикулов подъязычного нерва и аутотрансплантатом большого ушного нерва (или икроножного нерва) накладывают анастомоз. Между дистальной частью аутотрансплантата большого ушного нерва (или икроножного нерва) и верхней группой ветвей лицевого нерва также формируют анастомоз.

В ходе операции гемостаз обеспечивают путем электрокоагуляции. По завершении микрохирургического этапа в рану устанавливают активный дренаж и резиновые перчаточные дренажи. Рану послойно

ушивают рассасывающимися и нерассасывающимися хирургическими нитями.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Данная методика реиннервации мимических мышц представляется нам оптимальной при повреждении лицевого нерва.

После внедрения смоделированной методики в клиническую практику (оперативное лечение пациентов с тотальным параличом мимических мышц) ожидается следующий результат: мимические движения верхней и средней зон лица (смыкание век, поднятие бровей и т. д.) будут осуществляться одновременно с глотательными движениями, так как верхняя группа ветвей лицевого нерва восстанавливается за счет подъязычного нерва. Мимические движения нижней зоны лица (улыбка, сжимание губ в трубочку, оскалывание зубов и т. д.) будут выполняться при сжатии зубов, так как нижняя группа ветвей лицевого нерва восстанавливается за счет жевательной ветви тройничного нерва. Преимуществом перекрестного анастомоза лицевых нервов с использованием аутотрансплантата икроножного нерва является то, что моторные импульсы к денервированным мышцам (поднимающим верхнюю губу, угол рта и т. д.), иннервируемым щечной ветвью лицевого нерва, поступают из интактного лицевого нерва с контралатеральной (здоровой) стороны лица, в результате чего мимические движения лица будут синхронными.

ОБСУЖДЕНИЕ

Впервые тщательное изучение анатомии экстракраниального отдела лицевого нерва выполнено R.A. Davis и соавт. в 1956 г. [17]. Они исследовали 350 нервов на 175 трупах, выделили 6 типов строения экстракраниального отдела нерва и определили их распространенность. В 1993 г. S.L. Mario модифицировал эту классификацию [18]. Однако в 1988 г. G. Schwember и A. Rodríguez опубликовали результаты исследования анатомии экстракраниального сегмента нерва на 15 трупах (30 нервов). Они не обнаружили никакой регулярно встречающейся правильной картины ветвления лицевого нерва даже на обеих сторонах у одного и того же трупа [19], поэтому хирургам не следует опираться на строго заданные схемы строения указанного сегмента нерва.

Варианты реконструктивных вмешательств по поводу повреждений лицевого нерва разнообразны. Но, несмотря на удобную технику, многие из этих операций в настоящее время имеют лишь историческое значение в связи с высокой частотой развития грубых

неврологических осложнений после мобилизации донорских нервов. Например, при тотальной резекции добавочного и подъязычного нервов возникают выраженные нарушения функции плечевого пояса и языка (затруднение глотания, жевания и речи). В связи с этим нами было проведено экспериментальное исследование на трупном материале.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При лечении параличей, вызванных поражением лицевого нерва, нам представляется оптимальным восстановление иннервации мимических мышц путем пластики лицевого нерва с применением жевательной ветви тройничного нерва и подъязычного нерва в комбинации с перекрестным анастомозом лицевых нервов с применением аутотрансплантатов икроножного нерва и большого ушного нерва. Выполнение данного вмешательства наносит лишь незначительный ущерб донорской зоне, так как не повреждаются функционально значимые нервные структуры.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Минимально инвазивная косметическая хирургия лица. Под ред. Дж. Ниапту III, Р. Хога. Пер. с англ. М.: МЕДпресс-информ, 2007. С. 15–31. [Minimally invasive cosmetic facial surgery. Ed. by J. Niamtu III, R.H. Haug. Transl. from English. Moscow: MEDpress-inform, 2007. Pp. 15–31. (In Russ.).]
2. Анатомия человека. В 2 т. Под ред. М.Р. Сапина. М.: Медицина, 1993. Т. 1. 543 с. [Human anatomy. In 2 vol. Ed. by M.R. Sapin. Moscow: Meditsina, 1993. Vol. 1. 543 p. (In Russ.).]
3. Карлов В.А. Неврология лица. М.: Медицина, 1991. 284 с. [Karlov V.A. Neurology of the face. Moscow: Meditsina, 1991. 284 p. (In Russ.).]
4. Левин О.С., Штульман Д.Р. Неврология. М.: МЕДпресс-информ, 2016. 1024 с. [Levin O.S., Shtulman D.R. Neurology. Moscow: MEDpress-inform, 2016. 1024 p. (In Russ.).]
5. Лебедева А.П. О паралическом лагофтальме: этиология, клиника, методы лечения. Медицинский журнал 2015;(1):23–30. [Lebedeva A.P. Paralytic lagophthalmos: etiology, clinic, management. Meditsinskiy zhurnal = Medical Journal 2015;(1):23–30. (In Russ.).]
6. Ширшов И.А., Древал О.Н., Лихтерман Л.Б., Горожанин А.В. Травма лицевого нерва. М., 2011. 192 с. [Shirshov I.A., Dreval O.N., Likhтерman L.B., Gorozhanin A.V. Traumatic injury of the facial nerve: the principles of its surgical treatment. Moscow, 2011. 192 p. (In Russ.).]
7. Милудин Е.С. Укрепление нижнего века при паралическом лагофтальме. Офтальмологический журнал 1988;(8):503–4. [Milyudin E.S. Strengthening of the lower lid in paralytic lagophthalmos. Oftalmologicheskii zhurnal = Journal of Ophthalmology 1988;(8):503–4. (In Russ.).]
8. Keen M.S., Burgoyne J.D., Kay S.L. Surgical management of the paralyzed eyelid. Ear Nose Throat J 1993;72(10):692, 659–701. (In Russ.).]
9. Scaramella L.F. Preliminary report on facial nerve anastomosis. In: Second International Symposium on Facial Nerve Surgery. Osaka, 1970. P. 49–56.
10. Bermudez L.E., Nieto L.E. Masseteric-facial nerve anastomosis: case report. J Reconstr Microsurg 2004;20(1):25–30. DOI: 10.1055/s-2004-818046.
11. Biglioli F., Frigerio A., Colombo A. et al. Masseteric-facial nerve anastomosis for early facial reanimation. J Cranio-maxillofac Surg 2012;40(2):149–55. DOI: 10.1016/j.jcms.2011.03.005.
12. Coombs C., Ek E.W., Wu T. et al. Masseteric-facial nerve coaptation – an alternative technique for facial nerve reinnervation. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2009;62(12):1580–8. DOI: 10.1016/j.bjps.2008.05.046.
13. Collar R., Byrne P., Boahene K. Cross-facial nerve grafting. Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg 2012;23(4):258–61. DOI: 10.1016/j.otot.2012.08.001.
14. Criebie M.S., Huff J.S. Selective role of partial XI–VII anastomosis in facial reanimation. Laryngoscope 1998;108(11 Pt 1):1664–8. DOI: 10.1097/00005537-199811000-00014.
15. Кардаш А.М., Кулиш Н.Н. Реабилитация больных с параличом лицевого нерва. Киев, 1985. С. 68–72. [Kardash A.M., Kulish N.N. Rehabilitation of patients with facial nerve paralysis. Kiev, 1985. Pp. 68–72. (In Russ.).]
16. Currie J.C. Facial-hypoglossal anastomosis. In: Operative surgery. Fundamental international techniques. Head and Neck. Part 2. London: Butterworth's, 1981. 886 p.
17. Davis R.A., Anson B.J., Budinger J.M., Kurth L.R. Surgical anatomy of the facial nerve and parotid gland based upon a study of 350 cervicofacial halves. Surg Gynecol Obstet 1956;102(4):385–412.
18. Mario S.L. Facial nerve suturing and grafting. In: Operative Surgery. Fundamental international techniques. Head and Neck. Part 2. London; Boston: Butterworth's, 1993. Pp. 867–885.
19. Schwember G., Rodríguez A. Anatomic surgical dissection of the extraparotid portion of the facial nerve. Plast Rec Surg 1988;81(2):183–8. DOI: 10.1097/00006534-198802000-00007.

Вклад авторов

З.Т.-А. Саидова: разработка дизайна исследования, выполнение операций на трупном материале, получение данных для анализа, написание текста статьи;

А.В. Шток: анализ полученных экспериментальных данных;

С.Е. Цыганов: участие в проведении операций на трупном материале;

Г.Ф. Добровольский: анализ полученных данных, научное редактирование текста статьи.

Authors' contributions

Z.T.-A. Saidova: developing the research design, performing operations on cadaver material, obtaining data for analysis, article writing;

A.V. Shtok: analysis of the obtained experimental data;

S.E. Tsyganov: assistance in operations on cadaverous material;

G.F. Dobrovolsky: analysis of the obtained data, scientific editing of the article.

ORCID авторов / ORCID of authors

З.Т.-А. Саидова / Z.T.-A. Saidova: <https://orcid.org/0000-0003-3422-7572>

А.В. Шток / A.V. Shtok: <https://orcid.org/0000-0002-5144-4213>

С.Е. Цыганов / S.E. Tsyganov: <https://orcid.org/0000-0002-1702-5349>

Г.Ф. Добровольский / G.F. Dobrovolsky: <https://orcid.org/0000-0003-2825-5219>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.