

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАРАЛИЧА ЛИЦЕВОГО НЕРВА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Зотов А.В., Чернов С.В., Дмитриев А.Б., Мойсак Г.И.

Федеральный Центр Нейрохирургии,
г. Новосибирск

SURGICAL TREATMENT OF FACIAL PARALYSIS. LITERATURE REVIEW

Zotov A.V., Chernov S.V., Dmitriev A. B., Moisac G.I.

FSBI "FCN", Novosibirsk

РЕЗЮМЕ: Диагностика и лечение больных с повреждением лицевого нерва является актуальной проблемой современной медицины и нейрохирургии. Паралич лицевого нерва относится к тяжелой патологии, которая сопровождается выраженными функциональными и косметическими нарушениями и может вызвать психологическую травму. В статье представлен обзор видов хирургических вмешательств, направленных на восстановление функции лицевого нерва с учетом степени дегенерации нервно-мышечного аппарата. Кроме того, показана значимость современных нейрофизиологических методов обследования в объективизации состояния лицевого нерва, оценке динамики клинической картины и определении необходимости оперативного вмешательства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лицевой нерв, хирургическое вмешательство, электромиография, парез лицевого нерва

SUMMARY: Diagnosis and treatment of patients with damage to the facial nerve is an actual problem of modern medicine and neurosurgery. Facial nerve palsy refers to severe pathology which is accompanied by marked functional and cosmetic disorders and can cause psychological trauma. The article presents an overview of the types of surgical procedures aimed at restoring the function of the facial nerve with the extent of degeneration of the neuromuscular system. In addition, shows the importance of modern neurophysiological examination methods in the objectification of the status of the facial nerve, the assessment of the clinical picture and determining the necessity of surgical intervention.

KEY WORDS: facial nerve, surgery, electromyography, paresis of the facial nerve

Введение.

Лицевой паралич или прозоплегия встречается как результат аплазии или повреждения лицевого нерва или мимических мышц [1]. Врожденный паралич лицевого нерва обычно связан с внутриутробным или наследственным поражением и чаще всего сочетается с пороками развития других частей тела: ушные раковины, язык, пальцы конечностей [2, 3].

Причинами приобретенных лицевых параличей могут быть травма, воспаление, опухоли, сосудистые заболевания, токсические факторы и неврологические заболевания [4, 1]. В связи с тем, что лицевой нерв имеет около 20 коммуникаций с другими периферическими нервами (тройничным, языковоглоточным, блуждающим, шейным сплетением), его повреждение может сопровождаться нарушением речи, дыхания, глотания, слуха, вкусовой чувствительности языка, продукции или дренажа слезы и слюны [4, 5]. Присоединение перечисленных симптомов к основным дисфункциям, характерным для изолированного повреждения лицевого нерва (неподвижность одной или обеих сторон лица, паралитическая асимметрия лица, лагофталм, симптом Белла, слезотечение, отсутствие естественных складок пораженной стороны лица), создает клиническую картину,

оказывающую значимое влияние на психологическое состояние больного [2, 6].

Восстановление вышеперечисленных функций является сложной проблемой, поэтому, по мнению большинства авторов, любую успешную операцию, нацеленную на динамическую коррекцию парализованного лица можно назвать удачей [7, 8].

Для определения степени повреждения и функциональной несостоятельности лицевого нерва применяют ряд нейрофизиологических тестов [9, 10, 11]. При использовании теста электровозбудимости нерва. в случае его патологии, разность в пороговых величинах для здоровой и пораженной сторон составляет 3-3,5 мА.

Для определения степени дегенерации нервно-мышечного аппарата используют тест максимальной стимуляции. Данный тест дает более ранние и достоверные сведения о состоянии нерва. При этом производится оценка степени снижения возбудимости мышц на стороне поражения в сравнении со здоровой.

По данным литературы наиболее точную оценку состояния лицевого нерва дает электронейрография. При этом более информативными являются данные на 5-6 день от начала повреждения. Состояние нерва отражает амплитуда двигательного М-ответа и его

форма. При нормальных данных М-ответа во время теста полное восстановление функции лицевого нерва возможно в течение 4-5 недель. При снижении амплитуды М-ответа менее чем на 50% по сравнению со здоровой стороной восстановление функции чаще всего происходит через 2-3 месяца от начала заболевания. Снижение амплитуды М-ответа на 60-80% по сравнению со здоровой стороной может говорить о возможности восстановления через 3-8 месяцев с остаточными проявлениями той или иной степени пареза. При снижении амплитуды на 90% и более по сравнению со здоровой стороной либо при отсутствии М-ответа происходит минимальное восстановление функции нерва в течение 6-12 месяцев, а у части пациентов функции нерва не восстанавливаются.

Кроме того, используется электромиография, которая производится в более поздний период через 2-3 недели после повреждения нерва для определения функциональной полноценности миофибрилл. Нормальные моторные единицы выглядят как 2-3-фазные с амплитудой от 50 до 1500 мВ. При развитии дегенеративных процессов происходит снижение амплитуды до 10-200 мВ и наличие спонтанной активности в виде потенциалов фибрillation и острых позитивных волн. При сокращении мышцы количество потенциалов значительно возрастает. По данным литературы у больных с тяжелыми параличами лицевого нерва уже через 10 дней от начала заболевания обнаружаются фибрillationные потенциалы наряду с нормальными потенциалами действия. В таких случаях речь идет о частичной рано возникшей дегенерации с плохим прогнозом. Наоборот, отсутствие фибрillation позволяет говорить о возможности полного выздоровления. В случаях, когда через 3 недели после повреждения лицевого нерва при попытках вызвать сокращение мышцы не получают потенциалов действия, а имеют место фибрillation, есть основания говорить о полной дегенерации вторичного неврона. Если же через некоторое время после денервации наряду с фибрillationами наблюдаются моторные потенциалы действия, то это указывает на процесс регенерации [12, 13].

Виды хирургических вмешательств при полном нарушении проводимости лицевого нерва могут быть разделены на две группы [14]:

Хирургические вмешательства на лицевом нерве с целью восстановления его проводимости и произвольной двигательной функции мимических мышц.

Пластические операции на коже, мышцах и сухожилиях лица с целью уменьшения косметического дефекта и замещения функции парализованных мышц.

Выбор вида хирургического лечения при этом производится с учетом степени дегенерации нервно-мышечного аппарата в следующие временные

периоды от начала заболевания: острый (до 3 недель), промежуточный (от 3 недель до 1 года) и период хронического паралича лицевого нерва (более 1 года) [5]. Кроме того, при подготовке к оперативному вмешательству необходимо учитывать возраст и общее состояние пациента, клиническую симптоматику, психологическое состояние больного, а также наличие и тяжесть сопутствующей патологии [2].

Хирургическое лечение острого паралича лицевого нерва.

К методам хирургического лечения острого паралича лицевого нерва относятся декомпрессия и реиннервация лицевого нерва.

Показаниями для декомпрессии лицевого нерва являются сдавление нервного ствола гематомой, опухолью, периневральными абсцессами, рубцами, костными отломками или стенками костного канала при отеке внутрикостной части нерва [15]. Клиника компрессии при данных состояниях может развиваться как остро, так и постепенно. Резкое нарастание симптомов сдавления лицевого нерва является показанием к экстренной операции.

На сегодняшний день наиболее широко используют следующие доступы [16, 17].

- транstemпоральный (супрапирамидный)
экстрадуральный
- трансмastoидальный (транслабиринтный)
- трансмеatalный

Выбор доступа зависит от уровня поражения лицевого нерва в костном канале, а также от степени утраты слуха и наличия ликвореи.

Транstemпоральный экстрадуральный доступ был предложен W. House в 1961 году и разработан для подхода к передней поверхности пирамидки и внутреннему слуховому каналу. С помощью этого доступа осуществляется подход к лицевому нерву на протяжении от мяatalного сегмента вплоть до барабанного. По данным May M. операция, проводимая на первой и второй неделях возникновения паралича, была эффективна у 100% больных, на третьей неделе – у 86%, на шестой неделе – у 64%, а при более поздних сроках – не более 30% [18].

Трансмastoидальный или транслабиринтный доступ впервые был описан отологом Panse в 1904 г. Этот доступ применяют при повреждении нисходящего, барабанного сегментов лицевого нерва в сочетании с тотальной нейросенсорной тугоухостью [19]. Из данного доступа выделяется на всем протяжении нисходящий, барабанный и лабиринтный сегменты лицевого нерва. Основными недостатками данного доступа являются узость операционного поля, существенно ограничивающая действия хирурга, и разрушение структур внутреннего уха, что приводит к тотальной глухоте.

N. Yanagihara описал доступ, получивший название трансмеatalный супралабиринтный с дезартикуляцией инкуса [20]. Особенностью

предложенного доступа являлось то, что лабиринтэктомия не производилась, доступ осуществлялся путем транскортикальной mastoidэктомии через цепь слуховых косточек, целостность которой нарушалась путем дезартикуляции инкуса и ее удаления на период операции с последующей установкой на место в конце операции. Трансмеатальный доступ через наружный слуховой проход к коленчатому узлу ввиду ограниченной области декомпрессии не нашел широкого применения в оперативном лечении травматических параличей лицевого нерва.

По данным Gousheh J. реиннервация является одним из самых эффективных методов раннего восстановление целостности нервного ствола при его травме, что достигается путем прямой нейроррафии по типу конец в конец [21]. Первичное восстановление нерва показано при наличии чистой раны без массивного размозжения тканей и больших по протяженности дефектов нервного ствола. Восстановление симметрии лица в состоянии покоя, восстановление синхронных и непроизвольных движений всех частей лица, а также отсутствие синкинезий после прямой нейроррафии отмечались в 65% случаях, парез средней степени и отдельные синкинезии – в 25%, отсутствие какой-либо динамики – в 10% случаев [3, 5, 14]. При дефектах нерва протяженностью до 17 мм возможно сближение концов после их мобилизации. При интрамепоральных дефектах нерва до 8 мм также возможно наложить первичный восстанавливющий шов. С этой целью вскрывают костный канал, лицевой нерв извлекается из своего ложа и ушивается в области промонториума [1]. На этом этапе большую помощь оказывает интраоперационная электродиагностика, помогающая определить точную локализацию повреждения. Результаты оценивают по наличию или отсутствию фибрillationий соответствующих групп мышц. Электротесты эффективны лишь в первые 72 часа после травмы.

Дефекты нервного ствола протяженностью больше 2 см являются показанием для ипсилатеральной трансплантации нерва [22]. В качестве аутотрансплантата берутся *n. auricularis magnus* и *n. suralis*, функциональную способность которых необходимо оценить с помощью нейрофизиологических исследований. Икроножный нерв может использоваться в случае потери большого ушного нерва в результате травмы, либо при необходимости замещения множественных дефектов общей протяженностью более 7 см [4, 5].

Хирургическое лечение промежуточного паралича лицевого нерва.

В этом периоде паралича лицевого нерва применяется перекрестная нервная трансплантация [23]. Данная операция проводится, когда замещение дефекта нерва аутовставкой невозможно, например, при отсутствии проксимальной культи ствола

лицевого нерва на стороне поражения. По эффективности эта методика несравнима с ипсилатеральной аутотрансплантацией, но при условии полноценной регенерации она превосходит все замещающие операции [22]. Операцию осуществляют в два этапа. На первом этапе пересаживается *n. suralis* с наложением анастомоза на здоровой стороне лица. Второй этап осуществляется спустя 4–6 мес после прорастания аксонов через пересаженный трансплантат к месту наложения второго анастомоза уже на пораженной стороне лица [24, 25]. Скорость роста аксонов приблизительно соответствует 1 мм/сут. Для более точной ориентации используется реверсный симптом Гоффмана-Тинеля: при перкуссии по ходу роста аксонов пациент испытывает неприятные ощущения в месте анастомоза. Поскольку анастомоз накладывается с ветвями, соответствующими поврежденным, то возникающие в послеоперационном периоде мышечные движения носят симметрично-синхронный характер. По данным литературы у 38% больных отмечалось восстановление симметрии лица и симметричных, а также непроизвольных движений лица; у 26% – восстанавливались асинхронные движения, асимметрия лица при эмоциональных и функциональных движениях; у 36% – наблюдалось отсутствие динамики [3, 5, 24].

Некоторые авторы отдают предпочтение перемещению нерва с наложением анастомоза с одним из черепно-мозговых нервов [26]. Чаще всего используют подъязычный нерв. *N. hypoglossus* при этом пересекается. Полное пересечение предотвращает синкинезии в послеоперационном периоде, однако развивается гемиатрофия языка с частичной утратой его функций [27]. Авторы по этому поводу предлагают восстанавливать целостность подъязычного нерва путем соединения его дистального конца с нисходящей ветвью. Часть хирургов, выполняя подобную операцию, избегают полного пересечения волокон донорского нерва, накладывая анастомоз посредством нервного аутотрансплантата [28]. В этом случае дефицит функции подъязычного нерва развивается только у 33% пациентов. По данным авторов после перекрещивания 7-ого и 12-ого нервов с неполным пересечением подъязычного нерва в 90% случаев достигается симметрия и в 77% – отличные движения. Однако одновременно с этим в 100% наблюдений появляется умеренная гемиатрофия языка, что выражается в затруднении его движений (74% случаев) и нарушении акта глотания (21%) [3, 29].

Альтернативным методом является использование жевательного нерва (*n. massetericus*). Доступ к тройничному нерву в подскуловом треугольнике (subzygomatic triangle) обеспечивает быстрое, атравматичное выделение *n. massetericus*. По данным литературы данная методика имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами хирургических вмешательств. Ядро лицевого

нерва находится во взаимосвязи с мезенцефальным ядром тройничного моторного ядра и данные черепные нервы имеют центральные связи. Мышцы лица, иннервируемые лицевым нервом, и мышцы, иннервируемые тройничным нервом, объединяет общее эмбриональное происхождение. *N. massetericus* содержит свыше 2700 двигательных аксонов, является легко доступным и хорошо сопоставимым по диаметру с экстракраниальными ветвями лицевого нерва [30]. При использовании *n. massetericus* в качестве донора возникает меньшее количество послеоперационных осложнений. У части пациентов возникает только потеря чувствительности мочки уха в периаурикулярной зоне [31]. По данным Collar et al. симметрия достигается в 92% случаев и отличные движения в мышцах лица – в 75% в сроки от 4 до 8 месяцев после оперативного лечения [32].

Хирургическое лечение хронического паралича лицевого нерва.

В качестве метода хирургического лечения в данном периоде заболевания используется транспозиция регионарных мышц. Чаще всего используют *m. temporalis* и *m. masseter*. Авторы основывают свой выбор на направлении вектора улыбки. Если вектор направлен в сторону скуловой дуги – предпочтительнее использовать жевательную мышцу [33]. Височная мышца более пригодна для восстановления движений верхней губы и верхнего века [34]. Использование одновременно обеих мышц обеспечивает большую дифференциацию получаемого объема производимых движений [35, 36].

Миопластические операции следует выполнять, предварительно выяснив основные жалобы пациента, будь то функциональная или эстетическая сторона. Основными жалобами при этом являются асимметрия лица и массивные синкинезии [14]. Frelinger G. (1976) осуществил перемещение предварительно денервированной жевательной мышцы в сочетании с перекрестным нервным трансплантатом [37]. Получив хорошие результаты лечения, авторы пришли к выводу, что после пересечения нервных веточек, идущих к *m. masseter*, мышца продолжает оставаться иннервируемой тройничным нервом. В связи с этим на сегодняшний день используется свободная пересадка мышцы с её немедленной реиннервацией и реваскуляризацией [38, 39]. Выбранная для трансплантации мышца должна отвечать следующим требованиям: размер мышцы не должен быть меньше или значительно больше размера мышцы аналогичной замещаемой на другой стороне лица; амплитуда сокращения пересаживаемой мышцы должна соответствовать требуемому объему движений; мышца должна быть легко доступна для выделения и иметь собственный нерв достаточной длины для того, чтобы обойтись только одним нервным анастомозом. Данные требования объясняются тем, что при прорастании

через каждый анастомоз количество аксонов уменьшается на 15-20%.

В некоторых работах для трансплантации была использована *m. gracilis* [38, 40]. Помимо того, что тонкая мышца отвечает всем вышеперечисленным требованиям, в пользу ее применения также говорит сегментарный характер кровоснабжения и иннервации. Точно установлено, что сокращение передней трети *m. gracilis* контролируется одной фасцикулярной единицей [41]. Остальные 60-70% мышц могут получать как раздельную, так и единую иннервацию [25, 42].

Операция проводится в два этапа; на первом этапе выполняется пересадка *n. suralis*. После анастомозирования с веточкой к крылу носа на здоровой стороне трансплантат проводится в подкожном тоннеле и оставляется свободно лежащим на стороне поражения. Свободный конец помечается цветным нерассасывающимся материалом. Второй этап выполняется спустя 6-8 месяцев после продвижения симптома Гоффмана-Тинеля до конца пересаженного трансплантата. Забор мышц осуществляется на верхней сосудистой ножке, так как в этой области имеется наибольшее число аксонов на единицу площади. Длина мышечного фрагмента соответствует расстоянию от угла рта до скуловой дуги на здоровой стороне лица (7-9 см). Мышечный фрагмент укладывается в подкожный туннель на пораженной стороне так, чтобы нервно-сосудистая ножка оставалась на поверхности, что позволяет в послеоперационном периоде следить за пульсацией сосудов. Реваскуляризацию проводят за счет височных сосудов [6, 40, 42, 43, 44].

Результаты микрососудистой трансплантации свободной мышцы большинство авторов характеризуют как очень хорошие, при этом более 50% больных отмечали синхронное, симметричное и непроизвольное сокращение угла рта, достаточную симметрию лица в состоянии покоя, в особенности у пациентов с большим временным промежутком от момента травмы до операции [37, 42].

Статические методы лечения могут быть выполнены в любой временной период. К статическим операциям прибегают, как правило, уже после того, как происходит атрофия мышцы и восстановление ее двигательной функции уже невозможно. К этой группе можно отнести различные методики подвешивания и подтягивания к скуловой дуге уголка рта. В данном случае коррекция может осуществляться с помощью бронзовой проволоки, фасции бедра, толстых шелковых нитей, лавсановой сетчатой полоской и т.п. Нередко для достижения симметрии правой и левой сторон производится ослабление функций здоровых мимических мышц методом пересечения веточек лицевого нерва [45].

Заключение.

Повреждения лицевого нерва занимают одно из первых мест среди поражений черепных нервов. Паралич лицевого нерва является

тяжелой патологией, которая ведет к выраженным физическим, функциональным, косметическим нарушениям и психологической травме. Учитывая высокий уровень травматизма и тенденцию к росту, проблема повреждения лицевого нерва является, несомненно, актуальной.

Хирургические методы лечения следует применять после того, как на основе необходимых исследований нервно-мышечного аппарата с определением уровня и степени повреждения будет исключена обратимость процесса.

При лечении больных со сроком паралича до 1 года, хирургические методы нацелены на реиннервацию парализованных мышц. После атрофии мимических мышц (через 12 месяцев после паралича) восстановление синхронной и симметричной улыбки возможно с использованием

метода свободной пересадки мышцы с её немедленной реиннервацией и реваскуляризацией.

Выбор конкретной методики всегда остается за хирургом, который должен руководствоваться не только возможностью ее технического выполнения, но и целесообразностью в каждом конкретном случае.

В настоящий момент сохраняется необходимость разработки и объективизации методов диагностики и лечения повреждений лицевого нерва, т. к. нет единого подхода к ведению таких больных, позволяющего восстановить движение всех мимических мышц. Однако ни одна из методик на сегодняшний день не является оптимальной, так как усилие одной мышцы не сможет заменить усилия 16 мышц, которые теряют способность к сокращению при тотальном параличе.

Литература

1. Гребенюк В.И.: Лицевой нерв. Хирургия нервов. Авт. Григорович К.А. Л. Медицина, 1969. - С. 304-319.
2. Melvin TA, Limb CJ. Overview of facial paralysis: current concepts. Facial Plast Surg. 2008 May; 24(2): 155–163.
3. Ширшов И., Древаль О., Лихтерман Л., Горожанин А. Травма лицевого нерва М.: Москва, 2011. - 192 с.
4. Неробеев А.И., Шургая Ц.М. Лечение паралича мимической мускулатуры свободно пересаженной мышцей. Проблемы микрохирургии: Тез. ІУ Всесоюзного симпозиума по микрохирургии. - М., 1991. - 34с
5. Неробеев А.И., Шургая Ц.М.. Нейропластические операции при свежих лицевых параличах // Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии: Сб. научн. трудов, СПБ, 1995. - С. 66-78.
6. Шургая Ц.М., Неробеев А.И. / Наш опыт лечения больных с лицевыми параличами свободными, нейроваскуляризованными фрагментами скелетных мышц // Проблемы микрохирургии: Тез. докл. У Международного симпозиума по пластической и реконструктивной микрохирургии. М., 1994 - 115с.
7. Hadlock TA, Greenfield LJ, Wernick-Robinson M, Cheney ML. Multimodality approach to management of the paralyzed face. Laryngoscope. 2006 Aug;116(8): 1385-9.
8. Jesuraj NJ, Santosa KB, Macewian MR, Moore AM, Kasukurthi R, Ray WZ, Flagg ER, Hunter DA, Sakiyama-Elbert SE: Schwann cells seeded in acellular nerve grafts improve functional recovery. Muscle Nerve 2013; 203-23.
9. Hughes G.B.: Prognostic tests in acute facial palsy, Am J. Otol 10: 1989: 304-311.
10. Горохов А.Л. Отонейрохирургия. //«Питер», С.-П., 2000 - 384с.
11. Древаль О.Н., Лихтерман Л.Б., Горожанин А.В., Ширшов И.А. Травма лицевого нерва: Принципы хирургического лечения. Нейрохирургия. Москва,2005, №4 , С. 23-33.
12. Николаев С.Г. Практикум по клинической электромиографии. // 2-е изд. Иваново 2003г.- С.250-264.
13. Раклер А.Я., Архипова Н.А. Оценка реиннервации мимических мышц после пластики лицевого нерва нисходящей ветвью подъязычного нерва (по данным электромиографии). //Вопр. Нейрохирургии. 1977г., №2- С. 32-38.
14. Суровых С.В., Орлова О.Р., Неробеев А.И., Саксонова Е.В. Поражение лицевого нерва в пластической хирургии. Анализ пласт. хирургии. 2011- С. 8–30.
15. Sofferman RA. Facial nerve injury and decompression. In: Nadol JB Jr, McKenna MJ, editors. Surgery of the ear and temporal bone. Philadelphia (PA): Lippincott Williams and Wilkins; 2005: 435–450.
16. Tedeschi H., Rhoton A.L. Lateral approaches to the petroclival region.//Surg. Neurol., 1994,41: 180-216.
17. Tew J.M., van Loveren H.R. Atlas of operative microsurgery, 1994:16-23.
18. May M. /Total facial nerve exploration: Transmastoid, extralabyrinthine, and subtemporal: Indications and results. // Laryngoscope 1979; 89: 906.
19. May M., Schaitkin B.M. History of facial nerve surgery. //Facial Plastic Surgery, Volume 16, Number 4, 2000.
20. Yanagihara N. Transmastoid decompression of the acal nerve in temporal bone fracture. //Otolaryngol Head Neck Surg. 1982; 90: 612-620.
21. Gousheh J.: War injuries of the facial nerve, Plast Surg Vol 2 Hinderer edit, 1992: 387-388.
22. Anderson R.G.: Facial disorders and surgery (overview). Selected Read Plast Surg Vol 8, No20, 1997: 1-34.
23. Scramella L.: On the repair of the injured facial nerve, Ear Nose Throat J, 58:45, 1979.
24. Anderl H.: Cross-face nerve transplant,Clin Plast Surg 6(3): 1979: 433-449.
25. Manktelow R.T., ZukerR.M.: Muscle transplantaion by fascicular territory, Plast Reconstr Surg, 73:751-755, 1984.
26. Wells M.D., Manktelow R.T.: Surgical management of facial palsy, Clin Plast Surg 17(4):645-653, 1990.

27. Найдин В. Л. Одномоментная пластика лицевого нерва стволом подъязычного нерва и реиннервация последнего ветвию шейной петли // Вопр. нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. 1995. - №1. - С. 34 - 36.
28. May M., Sobol S.M., Mester S.J.: Hypoglossal-facial interpositional-jump graft for facial reanimation without tongue atrophy, Otolaryngol Head Neck Surg, 104:818-825, 1991.
29. Калина В.О., Шустер М.А. Периферические параличи лицевого нерва», 2003- С. 26-57.
30. Brooks DN, Weber RV, Chao JD, Rinker BD, Zoldos J, Robichaux MR, Ruggeri SB: Processed nerve allografts for peripheral nerve reconstruction: a multicenter study of utilization and outcomes in sensory, mixed, and motor nerve reconstructions. Microsurgery 2012. 32(1):1-14.
31. Biglioli F1, Frigerio A, Colombo V, Colletti G, Rabbiosi D, Mortini P, Dalla Toffola E, Lozza A, Brusati R. Masseteric-facial nerve anastomosis for early facial reanimation. J Craniomaxillofac Surg. 2012 Feb;40(2):149-155.
32. Collar RM, Byrne PJ, Boahene KD: The Subzygomatic Triangle: Rapid, minimally invasive identification of the masseteric nerve for facial reanimation. Plast Reconstr Surg 2013 Jul;132(1):183-8.
33. Rubin L.R.: The anatomy of a smile — its importance in facial paralysis, Plast Reconstr Surg 53:384, 1974.
34. Boahene KD: Principles and biomechanics of muscle tendon unit transfer: Application in temporalis muscle tendon transposition for smile improvement in facial paralysis. Laryngoscope 2013 Feb;123(2):350-355.
35. Lexer: Die gesamte widerherstellungs chirurgie, Leipzig, Johannes Berth Verlag, 1931: 837. 110.
36. Rosenthal W.: Die bleibende facialisAhmung und ihre behandlung, Deutsch Z. Chir, 223:261, 1930.
37. Frelinger G.: A new technique to correct facial paralysis, Plast Reconstr Surg, 56:44-48, 1975.
38. Harii K., Ohmori K., Toni S.: Free gracilis muscle transplantation with microneurovascular anastomosis for the treatment of facial paralysis, Plast Reconstr Surg 57:133, 1976.
39. Harii K.: Refined microneurovascular free muscle transplantation for reanimation of paralysed face, Microsurgery 9:169-176, 1988.
40. Asato H., Harii K., Yamada A. and Ueda K.: Dneurovascular free muscle transfers for the paralysed face after resection of cheek tumors, Plast surg.Hinderer edit, 2:389-390, 1992.
41. Hontanilla B, Marre D, Cabello A: Facial reanimation with gracilis muscle transfer neurotized to cross-facial nerve graft versus masseteric nerve: A comparative study using the FACIAL CLIMA Evaluating System. Plast Reconstr Surg 2013 131(6):1241-52.
42. О'Брайен Б.: Микрососудистая восстановительная хирургия, 1981-С. 350-367.
43. Bernard McC, O'Brien B.: Results of management of facial palsy with microvascular free-muscle transfer, Plast Reconstr Surg 86:12-22, 1990.
44. Sasson E.M., Poole M.D., Rushworth G.: Reanimation for facial palsy using gracilis muscle grafts, Br j. Plast Surg, 44:195-200, 1991.
45. Liu YM, Sherris DA. Static procedures for the management of the midface and lower face. Facial Plast Surg. 2008 May;24(2): 211–215.