

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ИМЕНИ В. А. АЛМАЗОВА» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

БЕГДЖАНЫН
АРТУР СЕРГЕЕВИЧ

ТРАНСПОЗИЦИЯ ВАСКУЛЯРИЗИРОВАННОГО
МЫШЕЧНОГО ЛОСКУТА ПРИ ПРОЗОПЛЕГИИ.
АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

3.1.10. Нейрохирургия

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент
Гуляев Дмитрий Александрович

Санкт-Петербург – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСПОЗИЦИИ ВАСКУЛЯРИЗИРОВАННОГО МЫШЕЧНОГО ЛОСКУТА В СОСТАВЕ ЛЕЧЕНИЯ ПРОЗОПЛЕГИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	12
1.1 История развития динамической реанимации лица.....	13
1.2 Миопластические операции при длительной прозоплегии.....	15
1.3 Анатомия тонкой мышцы.....	21
1.4 Транспозиция тонкой мышцы при прозоплегии.....	23
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	33
2.1 Анатомио-топографическое исследование тонкой мышцы. Общая характеристика анатомического материала.....	33
2.2 Общая характеристика клинического материала. Критерии отбора пациентов.....	35
2.3 Методы обследования пациентов.....	37
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ТОПОГРАФО- АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТОНКОЙ МЫШЦЫ.....	42
ГЛАВА 4. УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ МЕТОДИКА ТРАНСПОЗИЦИИ МЫШЕЧНОГО ЛОСКУТА НА ОСНОВЕ НЕЖНОЙ МЫШЦЫ С ЦЕЛЬЮ ЛЕЧЕНИЯ ПРОЗОПЛЕГИИ.....	55
4.1 Стандартизированная предоперационная процедура ведения пациентов с длительной прозоплегией.....	61
4.2 Технологическая карта хирургического вмешательства при стойкой прозоплегии.....	63
4.3 Стандартизированная послеоперационная реабилитация для больных, перенесших динамическую реконструкцию лица при стойкой прозоплегии.....	63
4.3.1 Период ранней послеоперационной реабилитации, направленной на поддержание микроциркуляции мышечного лоскута, функционирования	

микроанастомозов	64
4.3.2 Период поздней послеоперационной реабилитации, направленный на восстановление функции трансплантированного мышечного лоскута.....	64
4.4 Результаты применения усовершенствованной технологии транспозиции нежной мышцы при прозоплегии.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	73
ВЫВОДЫ.....	79
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	80
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	81
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	82
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	95

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ббк – большеберцовая кость

КУ-КУР – расстояние от козелка уха до комиссуры угла рта

МРТ – магнитно-резонансная томография

МЧ – мышечная часть

СН – сосудистая ножка

СОП – стандартизированная операционная процедура

СПП – стандартизированная предоперационная процедура

СПР – стандартизированная послеоперационная реабилитация

ЭКГ – электрокардиограмма

ЭМГ – электромиография

ЭНМГ – электронейромиография

LTM (lengthening temporalis myoplasty) – удлиняющая височная миопластика

SMAS (Superficial muscular aponeurotic system) – поверхностная мышечно-апоневротическая система лица

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Прозоплегией называется тяжелое, инвалидизирующее состояние, приводящее к стойким функциональным и психологическим нарушениям, которые значительно снижают качество жизни пациентов. Такие проявления, как лагофталм и нарушение иннервации слезной железы приводят к нейропаралитическому кератиту с помутнением роговицы и последующей утратой зрения. Обезображенное лицо вызывает трудности с социальной адаптацией, снижение самооценки, ограничение круга общения и в конечном счете может приводить к депрессивным состояниям. Частота невропатий лицевого нерва составляет от 20 до 30 случаев на 100 тысяч человек (Алексеева, В., 1960; Калина В., 1970; Акимов Г., 1992; An X., 2012; Biglioli F., 2012, 2013; Okland T., 2021). Ятрогенные повреждения лицевого нерва в результате удаления опухолей по ходу его локализации в задней черепной ямке, пирамиде височной кости, околушной области являются одной из основных причин стойкой прозоплегии (Али М., 1994; Табашникова Т., 2014; Пошатаев В., 2019; Гайворонский А., 2022; Biglioli F., 1952; Coquerel-Beghin D., 2006; Bae Y., 2006; Bianchi V., 2010; An X., 2012; Kim M., 2019; Jomah M., 2022). В работе Sinno et al. показана социальная значимость функции мимической мускулатуры и выявлено, что люди с лицевым параличом готовы пожертвовать восьмью годами жизни и перенести реконструктивно-восстановительную операцию с высокими рисками осложнений. До настоящего времени проблема стойкой прозоплегии является клинически и социально значимой и требует всестороннего изучения.

В зарубежной литературе были предложены специальные термины («хирургическая реабилитация лица», «реанимация лица») для реконструктивных операций по восстановлению симметрии и мимики лица (Labbé D., 1997; Bianchi V., 2010). Все возможные способы хирургической коррекции лицевого паралича направлены на восстановление симметрии лица в покое, мимики лица, как

спонтанной, произвольно отражающей эмоции и настроение человека, так и произвольной, или автоматической, мимики, коррекцию лагофтальма – одного из основных факторов, определяющих сохранность роговицы и зрения. Цели реанимационной хирургии состоят не только в том, чтобы ограничить функциональные недостатки, но также восстановить выражение лица в максимально возможной степени, стремясь к статической симметрии, а также динамической симметрии во время эмоциональных триггеров.

Хирургические способы коррекции прозоплегии можно разделить на две основные группы: статические и динамические. Статические методики – это различного рода подтягивающие операции на мягких тканях лица, создающие условия для уменьшения асимметрии лица в покое, не обеспечивающие восстановления функций мимических мышц. Динамические операции направлены на восстановление функций проводимости лицевого нерва путем его невротизации различными нервами-донорами с дальнейшей реиннервацией всех групп мимических мышц и восстановлением их утраченной сократительной функции, следовательно и мимики лица.

Существует также особая группа больных, у которых паралич мимической мускулатуры сопровождается полной их атрофией, подтвержденной клинически и данными электронейромиографии (ЭНМГ). Данное состояние в зарубежной литературе классифицируется как стойкая прозоплегия. К счастью, таких больных немного – всего 5 % от общего числа больных с невропатией лицевого нерва (Казаров С., 1970; Ylä-Kotola T., 2004; Coquerel-Beghin D., 2006; Dziedzic D., 2018; Chhabda S., 2020; Chiesa-Estomba C., 2022; Jomah M., 2022).

Целью хирургического лечения данных больных является протезирование и замещение функции мимических мышц свободными или перемещенными мышечными трансплантатами. Однако результаты данных операций далеки от идеала, что обуславливается нарушением кровоснабжения трансплантированного мышечного лоскута, плохими результатами реиннервации мышечного трансплантата, недостаточными данными об объемах переносимых тканей, птозом мягких тканей лица. В связи с этим весьма актуальным является проведение

анатомо-топографического исследования, направленного на изучение особенностей тонкой мышцы и вариантов ее кровоснабжения.

Степень разработанности темы

Несмотря на многообразие методов транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы, при прозоплегии существует ряд нерешенных задач. Отсутствуют данные об анатомо-топографических особенностях ее строения, вариабельности кровоснабжения с позиции применения ее в качестве трансплантата при прозоплегии. В настоящее время все модификации данного метода не лишены существенного недостатка — развития птоза мягких тканей средней и нижней зоны лица. Отсутствует стандартизированная процедура выполнения хирургического вмешательства, позволяющая повысить скоординированность работы и улучшить результаты лечения.

Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения пациентов со стойкой прозоплегией путем усовершенствования хирургической технологии транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы.

Задачи исследования

1. Определить оптимальные биометрические параметры мышечного лоскута на основе тонкой мышцы с целью лечения прозоплегии.
2. Изучить анатомо-топографические особенности сосудисто-нервного пучка тонкой мышцы.
3. Разработать технологическую карту операции транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы при стойкой прозоплегии.
4. Внедрить в клиническую практику усовершенствованную хирурги-

ческую технологию транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы при стойкой прозоплегии и оценить ближайшие и отдаленные результаты.

Научная новизна

В результате проведенного анатомио-топографического исследования тонкой мышцы детально изучены особенности ее кровоснабжения и иннервации. Определен объем тканей, необходимый для транспозиции при прозоплегии. Впервые выявлено, что даже самые крайние случаи проявления индивидуальной анатомической изменчивости не препятствуют использованию тонкой мышцы в качестве донора в реконструктивной хирургии.

Впервые разработана усовершенствованная методика транспозиции тонкой мышцы для лечения больных с прозоплегией, предотвращающая гравитационный птоз мягких тканей лица и в отличие от существовавших ранее, совмещенная с одномоментной статической коррекцией поверхностной мышечно-апоневротической системой мягких тканей лица (SMAS) (Заявка на получение приоритетной справки №2022134177 от 23.12.22 г).

Впервые в клинической практике применена усовершенствованная методика транспозиции тонкой мышцы в сочетании со статической коррекцией SMAS.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Практическое значение работы состоит в разработке усовершенствованной методики транспозиции васкуляризованного мышечного лоскута при прозоплегии, в разработке и применении в клинической практике стандартной операционной процедуры и технологической карты хирургического вмешательства, позволяющих сократить сроки реабилитации, улучшить динамические и эстетические результаты лечения данной категории больных.

Впервые проведено детальное изучение топографо-анатомических особенностей тонкой мышцы в качестве донора для динамической реконструкции средней

трети лица.

Данные, полученные в ходе собственных анатомических исследований на аутопсийном материале, будут полезны для практикующих хирургов, использующих в качестве трансплантата тонкую мышцу бедра.

Углубленное изучение анатомо-топографических особенностей тонкой мышцы позволит выделить аутооттрансплантат с минимальной вероятностью травматизации сосудисто-нервного пучка и мягких тканей в зоне операции.

Предложенная модифицированная техника транспозиции васкуляризованного мышечного лоскута тонкой мышцы с одномоментной статической коррекцией SMAS позволит улучшить результаты хирургического лечения стойкой прозоплегии, восстановить статическую и динамическую симметрию лица, а также улучшить социальную адаптацию пациентов.

Положения, выносимые на защиту

1. Объем тканей, переносимых в позицию большой скуловой мышцы, определяется длиной мышечного лоскута, составляющего 155 (132,0; 161,0) мм. Коррекция толщины и ширины мышечного лоскута не требуется.

2. Кровоснабжение тонкой мышцы вариабельно, но несмотря на это даже самые крайние случаи проявления индивидуальной анатомической изменчивости не препятствуют использованию последней в качестве донора в реконструктивной хирургии.

3. Усовершенствованная хирургическая технология позволяет получить приемлемый функциональный результат, оцененный по шкалам оценки улыбки Terzis и Noah, шкале Gousheh и Arasteh и по методу FaceMS, при отсутствии гравитационного птоза SMAS.

Степень достоверности и апробация результатов

Основные положения диссертации были представлены и обсуждались на

Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2020, 2021, 2022 г.), на II Всероссийской конференции молодых нейрохирургов (Москва, 2021 г.), VIII ежегодной конференции нейрохирургов Северо-Западного федерального округа (Санкт-Петербург, 2021 г.).

Личный вклад автора

Автор проводил анализ современной и зарубежной литературы, а также осуществлял набор клинического материала в течение всего времени наблюдения.

Диссертант проводил анатомо-топографическое исследование тонкой мышцы на нефиксированном трупном материале. Автором разработана и внедрена в клиническую практику усовершенствованная технология транспозиции мышечного лоскута при прозоплегии, стандартная операционная процедура и технологическая карта хирургического вмешательства для лечения больных со стойкой прозоплегией.

Автор являлся лечащим врачом пациентов с длительной прозоплегией. Он участвовал в проводимых оперативных вмешательствах, выполнял перевязки пациентов, участвовал в анализе ультразвукового исследования, ЭНМГ, материалов фотосъемки. Автором проведена статистическая обработка полученных материалов с подведением промежуточных и окончательных итогов исследовательской работы, сформулированных в виде основных положений диссертации.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты работы внедрены в практику работы отделения нейрохирургии № 5 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 9 научных работ, из

них 3 – в рецензируемых журналах, рекомендованных Перечнем ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 107 страницах машинописного текста. Состоит из введения, четырех глав, обсуждения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, приложений. Текст иллюстрирован 6 таблицами, 26 рисунками и 2 формулами. Список литературы содержит 116 литературных источников.

ГЛАВА 1. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСПОЗИЦИИ ВАСКУЛЯРИЗИРОВАННОГО МЫШЕЧНОГО ЛОСКУТА В СОСТАВЕ ЛЕЧЕНИЯ ПРОЗОПЛЕГИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Лечение прозоплегии до настоящего времени является сложной проблемой в нейрохирургии, челюстно-лицевой и пластической хирургии. Несмотря на кажущееся многообразие методов реанимации мимических мышц, нет единственно верного способа коррекции прозоплегии, отвечающего всем требованиям и решающего все поставленные задачи. У каждого из методов есть свои достоинства и недостатки.

Важное значение в выборе метода лечения пареза мимической мускулатуры является длительность заболевания. Ritvik P. et al., в своей работе ввел классификацию прозоплегии в зависимости от длительности заболевания: острая прозоплегия (продолжительностью менее трех недель), промежуточная прозоплегия (от трех недель до двух лет), хроническая прозоплегия (более двух лет). Для лечения острой и промежуточной прозоплегии методом выбора хирургического лечения являлись декомпрессия лицевого нерва или его реиннервация другим нервом донором. В то время как для хронической прозоплегии или, как она была названа позднее, стойкой прозоплегии, методами лечения являются статическая коррекция либо протезирование мимических мышц перемещенным мышечным трансплантатом (Сельский Н., 2017; Ritvik P., 2009).

Относительная симметрия, восстанавливаемая статическими операциями, исчезает при первой попытке мимических движений, да и сама статическая симметрия под действием внешних причин со временем уменьшается. Данный метод не получил широкого распространения в качестве метода выбора при лечении пациентов молодого возраста, ведущих активную социальную жизнь, он используется только в качестве дополнения к динамическим методам для коррекцииптоза бровей, лагофтальма, асимметрии носогубной складки. Статическая коррекция прозоплегии, как правило, используется у пациентов пожилого возраста с низкой функциональной активностью и имеющейся соматической

патологией, с сопутствующим неврологическим дефицитом, низким уровнем нейропластичности и регенеративного потенциала, со сниженным копингом (Алексеева В., 1960; Бадалян Л., 1986; Акимов Г., 1992; Коротик И., 2018; Трохалин, А., 2021; Вае Y., 2006; Bianchi B., 2010; Biglioli F., 2013; Bhamra P., 2014; Khan I., 2022).

Динамическая реанимация лица всегда имеет больше преимуществ, но не лишена ряда трудностей и недостатков. Так она связана с неврологическим дефицитом по причине утраты функции нервов-доноров и необходимостью его преодоления в дальнейшем; формированием патологических синкинезий, требующих коррекции; часто – отсутствием спонтанности мимических движений; неизбежностью длительного реабилитационного периода, в основе которого лежит необходимое нервно-мышечное перевоспитание с формированием новых нейрональных связей (Берснев В., 1991; Будылина С., 2001; Бурченя Ю., 2006; Gillies H., 1934; Harii K., 1976; Bianchi B., 2010).

1.1 История развития динамической реанимации лица

История повреждений лицевого нерва своими корнями уходит в глубокую древность. Первые упоминания о «криволицых людях» встречались еще у шумеров. Основные знания по анатомии лицевого нерва появились в эпоху Возрождения. Наибольший вклад в изучение анатомии лицевого нерва еще в XVI веке внес Gabriele Falloppio, который впервые описал многие анатомические структуры, в частности полукружные каналы, клиновидные пазухи, тройничный, слуховой и языкоглоточный нервы, канал лицевого нерва. Но хирургия лицевого нерва появилась значительно позже (Бурченя Ю., 2006; Tomat L., 2005; Вае Y., 2006; Updhyaya D., 2010; Bianchi B., 2010; Banks C., 2014; Sakuma H., 2019; Chuang D., 2019; Kim M., 2020).

Первая успешная попытка динамической коррекции принадлежит Т. Drobnik в 1879 году, соединившему периферический отрезок лицевого нерва с ветвью добавочного нерва. Добавочный нерв обеспечивает надежное восстановление

тонуса мимических мышц, а следовательно, и симметрию лица, возможность произвольного выражения эмоций, но при этом вызывает потерю функции ипсилатеральной трапецевидной мышцы. Кроме этого, возвращение спонтанного выражения лица маловероятно в связи с анатомической отдаленностью кортикальных представительств плеча и лица (Гребенюк В., 1990; Гоман П., 2004; Гайворонский И., 2011; Cotrufo S., 2011; Park H., 2023). Все это требует значительного ресурса нейропластичности пациента для преодоления неврологического дефицита.

В 1903 году Ballance предположил, что использование подъязычного нерва может быть более предпочтительным, чем добавочного, так как кортикальное представительство языка и лица ближе, чем у плеча и лица (Кардаш А., 1982). Позже Conley и Baker широко популяризировали данную методику. До сих пор рядом авторов анастомоз между подъязычным и лицевым нервом считается методом выбора в лечении прозоплегии (Biglioli F., 2012). Однако возникший неврологический дефицит, связанный с потерей ипсилатерального подъязычного нерва, является значительным, особенно при наличии дисфункции других черепных нервов. Кроме того, невротизация лицевого нерва подъязычным нервом становится невозможной при имеющихся у пациента бульбарных нарушениях. Использование подъязычного нерва имеет хорошо известные осложнения: гемиатрофию и девиацию языка, приводящие к выраженным нарушениям артикуляции и глотания, патологические синкинезии лицевой мускулатуры, связанные с каждым движением языка и не поддающиеся нервно-мышечному перевоспитанию (Григорович К., 1981; Будылина С., 2001; Бурченя Ю., 2006; Zuker R., 1989; Bhamra P., 2014).

Позднее Thompson и Gustavsson предложили метод реанимации лица за счет контралатерального лицевого нерва – перекрестной кросс-пластики лицевого нерва. Ее преимуществом является синхронная и координированная мимика лица, спонтанность эмоциональных выражений, не требующие длительной мимической гимнастики. Из недостатков можно отметить: риск возникновения прозопареза на здоровой стороне лица; реиннервацию только отдельных групп мимических

мышц и вследствие этого неполное восстановление мимики лица; слабый двигательный импульс; необходимость забора свободного нервного трансплантата с высокой вероятностью развития нарушений чувствительности и болевого синдрома в зоне его иннервации и невозможность использования данного метода при двухстороннем параличе мимической мускулатуры (Золотко Ю., 1964; Зубков Ю., 1970; Злотник Э., 1976).

В последние годы все большую популярность набирает использование жевательного нерва в качестве нерва-донора для невротизации лицевого нерва. Впервые данную технологию предложил М. Spira в 1978 году. Причиной популярности данного метода является анатомическая близость жевательного и лицевого нервов, достаточное количество нервных пучков и соответственно сильный двигательный импульс, надежная и быстрая реанимация лица, в ряде случаев отсутствие необходимости забора нервного трансплантата, возможность использования при двухсторонней прозоплегии. Основным недостатком данного подхода является отсутствие симметричных произвольных мимических движений. Но в ряде опубликованных работ было доказано возникновение спонтанных эмоциональных реакций за счет корковой пластичности (Злотник Э., 1976; Григорович К., 1981; Гайворонский А., 2022; Chiang E., 2011; Righini S., 2019; Jomah M., 2022).

1.2 Миопластические операции при длительной прозоплегии

Несмотря на перечисленное многообразие методов коррекции прозоплегии, есть группа пациентов, которым обычные методы реиннервации лицевой мускулатуры путем создания экстракраниальных нервных анастомозов будут неэффективны. Причинами этого чаще всего является состоявшаяся атрофия мимической мускулатуры, реже – врожденная аномалия развития двигательного ядра лицевого нерва у детей.

В литературе нет четких критериев, через какое время после наступления дисфункции лицевого нерва наступает атрофия мимической мускулатуры. Данные

из различных источников указывают, что мускулатура лица остается восприимчивой к реиннервации вплоть до 24-36 месяцев после деиннервации у взрослых и, возможно, дольше у детей, в связи с чем всем пациентам необходимо проводить электрофизиологическую диагностику для регистрации суммарных вызванных мышечных потенциалов (М-ответов) в ответ на электрическую стимуляцию нерва (Григорович К., 1981; Biglioli F., 2012; Chuang D., 2019). При таких ситуациях единственным методом динамического восстановления симметрии лица и функции улыбки остается замещение функции парализованных мышц перемещенными или свободными мышечными лоскутами. Трансплантация свободных и вновь васкуляризированных и реиннервированных мышечных лоскутов, замещающих атрофированные мышцы лица, в техническом плане является наиболее сложным оперативным вмешательством среди других вариантов хирургической реабилитации пациентов с лицевым параличом. Этот метод призван помочь наиболее бесперспективной категории пациентов с денервационной мышечной атрофией восстановить мимическую активность лица. Различными авторами в различные годы применялись разнообразные мышечные лоскуты, такие как височная мышца, передняя зубчатая мышца, малая грудная мышца, широчайшая мышца спины, прямая мышца бедра, однако у большинства больных был плохой функциональный и косметический результат. Поиск новых донорских зон продолжается по сей день (Калакуцкий Н., 2015; Goldberg C., 2003; Biglioli F., 2012; Chiesa-Estomba C., 2022).

Малая грудная мышца была предложена в 1980 г Н. Douglas для трансплантации при длительной прозоплегии. Преимуществом данной мышцы является ее веерообразное строение и форма сухожилия, которая облегчает фиксацию к комиссуре угла рта (Gousheh J., 2011). В последующие годы были описаны несколько различных модификаций данного метода. Несмотря на преимущество данной мышцы, метод не получил большую популярность в связи со сложностью в заборе по сравнению с другими лоскутами, наличием послеоперационного рубца на боковой поверхности грудной клетки (Biglioli F., 2012; Goldberg C., 2003).

Свободный лоскут передней зубчатой мышцы был впервые использован при длительной прозоплегии Н. Buncke et al. в 1982 г. (Бурченя Ю., 2006). Основным преимуществом данного лоскута была возможность использовать его в качестве мультивекторной силы. Несмотря на данное преимущество, метод не получил большую популярность в связи с большим объемом переносимых тканей, так как одномоментный перенос сразу нескольких мышц сказывается на функциональном состоянии и заживлении донорской зоны. В последующие годы в своих работах Н. Sakuma et al., основываясь на топографо-анатомических исследованиях S. Lifchez et al. и на работах D. Godat et al., исследовавших сосудисто-нервного пучок, предложил использовать поверхностную часть мышцы, что уменьшило заболеваемость донорской зоны и объем переносимых тканей. В своей работе он использовал трансплантат, состоящий из трех мышечных лоскутов, имеющих единый сосудисто-нервный пучок, в редких случаях из-за анатомически малого размера лица или частичной потери мимических функций использовал трансплантат, состоящий из двух мышечных лоскутов (Казаров С., 2000). После перемещения мышечных лоскутов в заранее сформированный подкожный щечный карман накладывают микроанастомозы между собственной артерией и веной лоскута и лицевой артерией и веной, в качестве донора для реиннервации использовался жевательный нерв. Лоскуты мышечного трансплантата были зафиксированы под разным углом относительно средней линии рта. Первый мышечный лоскут фиксировался к височной мышце одним концом, другим к верхней губе и располагался под углом 50-60 градусов. Второй лоскут располагался под углом 30-45 градусов и фиксировался к комиссуре угла рта и к околоушной фасции. Третий фиксировался к околоушной фасции и нижней губе под углом 0-10 градусов. Такое расположение трансплантатов позволяло выполнять разные векторные движения, имитирующие движения здоровой стороны (Рисунок 1) (Shatari T., 2000; Sakuma H., 2019). Однако данный метод не получил большого распространения в связи с целым рядом нерешенных задач, таких как технические сложности при заборе мышечного лоскута, проблемы, касающиеся заболеваемости донорской зоны и, в конечном итоге, сомнительные результаты по

данным других авторов (Thompson N., 1976).

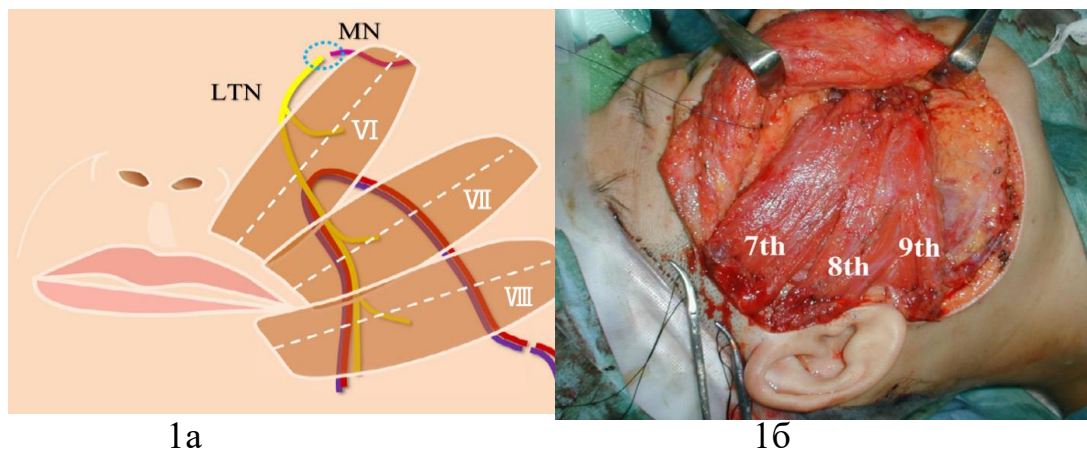


Рисунок 1 – Расположения мультивекторного мышечного лоскута на основе передней зубчатой мышцы в проекции заранее сформированного подкожного щечного кармана. 1а – Схема расположения мультивекторного мышечного лоскута на основе передней зубчатой мышцы. LTN – длинный грудной нерв MN – жевательный нерв; 1б – Интраоперационное фото расположения мультивекторного мышечного лоскута на основе передней зубчатой мышцы, представленной Th7, Th8, Th9 зубцами, в заранее сформированном подкожном кармане

В 1896 году I. Tansini et al. впервые описал использование кожно-мышечного лоскута широчайшей мышцы спины для закрытия дефекта после мастэктомии (Акимов Г., 1992). Несмотря на это, первый свободный микрососудистый перенос мышцы был описан в 1979 году Watson et al. (Вае У., 2006) (Рисунок 2). В 1988 году впервые был описан сегментарный подъем мышцы, что позволило решить проблему громоздкости лоскута, но при таком методе сохранялся высокий риск нарушения кровоснабжения внутри мышечного трансплантата, также проблемой являлась невозможность работы двух хирургических бригад. J. Leckenby et al. в своей работе описал технику операции, при которой одновременно могли работать две хирургические бригады. Они использовали трансаксиальный доступ, позволяющий выполнить забор мышечного лоскута в позиции пациента лежа на спине. Несмотря на полученные результаты, не были решены другие проблемы, в связи с чем данный метод не получил широкого распространения (Leckenby J., 2015).

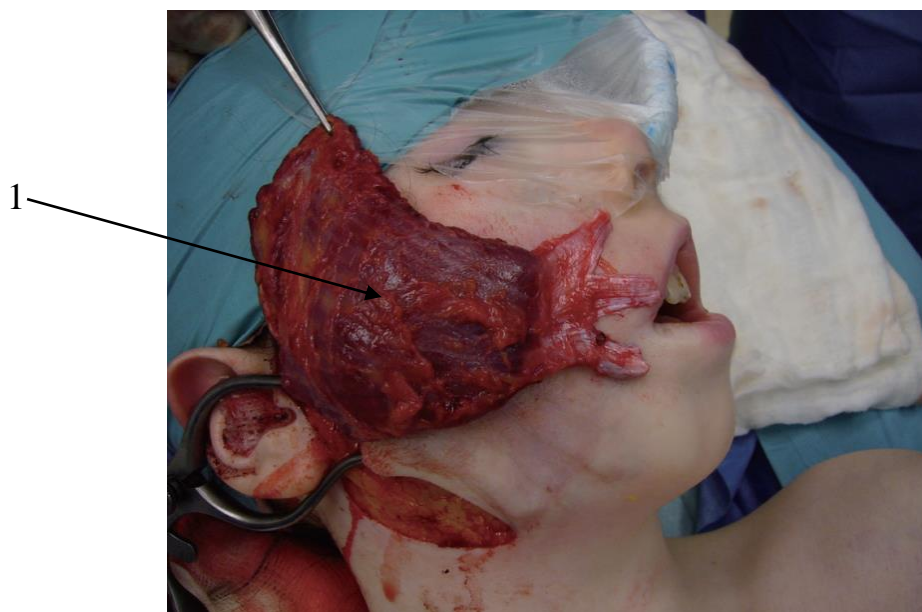


Рисунок 2 – Интраоперационное фото расположения мышечного лоскута на основе широчайшей мышцы спины (1) в проекции заранее сформированного подкожного щечного кармана

Удлиняющую височную миопластику для реанимации лица впервые описал Н. Gillies в 1934 г. Однако он произвел частичное перемещение мышцы в подкожно-жировую клетчатку с сомнительными результатами (Gillies, Н., 1934; Bianchi В., 2010).

В 1953 году MacLaughlin использовал височную мышцу целиком. Метод был основан на использовании сухожильного трансплантата между височной губой и комиссурой угла рта. Это не было настоящей транспозицией височной мышцы. Со временем симметрия исчезала в связи с позднейшим растяжением сухожильного трансплантата (Harii К., 1976; Hontanilla В., 2013).

В 1997 году D. Labbé представил модифицированную процедуру удлиняющей височной миопластики (LTM). Данная методика перемещает всю височную мышцу и проводит ее сухожилие к верхнему и нижнему веку, периоральным мышцам в носогубной складке. Данная модификация позволяет избежать использования сухожильного трансплантата, что обеспечивает лучшие долгосрочные результаты. Преимуществом этой техники является регионарность мышечного лоскута и отсутствие необходимости в его реваскуляризации и реиннервации, что в свою очередь снижает травматичность операции и позволяет

избежать ряд нежелательных последствий. Сразу после операции возвращается статическая симметрия и произвольная улыбка. Благодаря этим преимуществам ЛТМ привлекает к себе большое внимание во всем мире, хотя используется значительно реже, чем свободные мышечные лоскуты. Почти все пациенты получили спонтанную улыбку, по сравнению с результатами пересадки жевательной мышцы, в которой приблизительно две трети пациентов достигли спонтанной улыбки. Это явилось неожиданным открытием, поскольку механизм достижения спонтанной улыбки, а именно пластичности мозга, одинаков в обеих методиках. Использование различных видов послеоперационной реабилитации могло способствовать этим результатам. Благодаря своим преимуществам, включая превосходные эстетические результаты и низкую заболеваемость донорских зон, ЛТМ является альтернативой транспозиции свободного сегмента тонкой мышцы (Labbé, D., 1937; Biglioli F., 2012; Bhamra P., 2014). Однако в ряде статей, кроме тех, что были опубликованы самим D. Labbé, сообщается о довольно посредственных результатах при удлиняющей височной миопластике. J. Gousheh и E. Arasteh в своей работе 2011 г. достигли только удовлетворительных результатов с ЛТМ, что может быть из-за недостаточного опыта в данной хирургической методике. Реанимация лица имеет длительную кривую обучения, и для достижения хороших результатов необходим опыт. Хирургические бригады во всем мире сообщают о значительном улучшении результатов с течением времени независимо от того, какая техника используется (Gillies H., 1934; Harii K., 1976; Huemer G., 2004; Nduka, C., 2012).

Из-за посредственных результатов, а также из-за разрезов на лице многие хирурги не рассматривают ЛТМ как вариант, за исключением тех случаев, когда пациенты – пожилые люди, которые не являются хорошими кандидатами на свободный перенос мышц, или люди, которые хотят менее обширной хирургии (Григорович К., 1981; Klebus M., 2004; Bray D., 2010).

На данный момент «золотым стандартом» лечения стойкого лицевого паралича является трансплантация свободного сегмента тонкой мышцы бедра, одновременно реваскуляризированного и реиннервированного в позицию мими-

ческих мышц (Акимов Г., 1992; Гречко В., 1994; Каверина В., 1975; Казаров С., 2000; Калина В., 1970; Кардаш А., 1982).

1.3 Анатомия тонкой мышцы

M. Gracilis, или тонкая мышца, – тонкая и длинная мышца, расположенная в медиальном отделе бедра наиболее поверхностно относительно других приводящих мышц. Форма ее уплощенная, широкая сверху и постепенно суживающаяся книзу. Данная мышца берет начало от нижней ветви лобковой кости и прилегающей части седалищной, ее сухожилие соединяется с сухожилиями портняжной и полусухожильной мышц и прикрепляется к верхней части большеберцовой кости медиальнее ее бугристости (Рисунок 3).

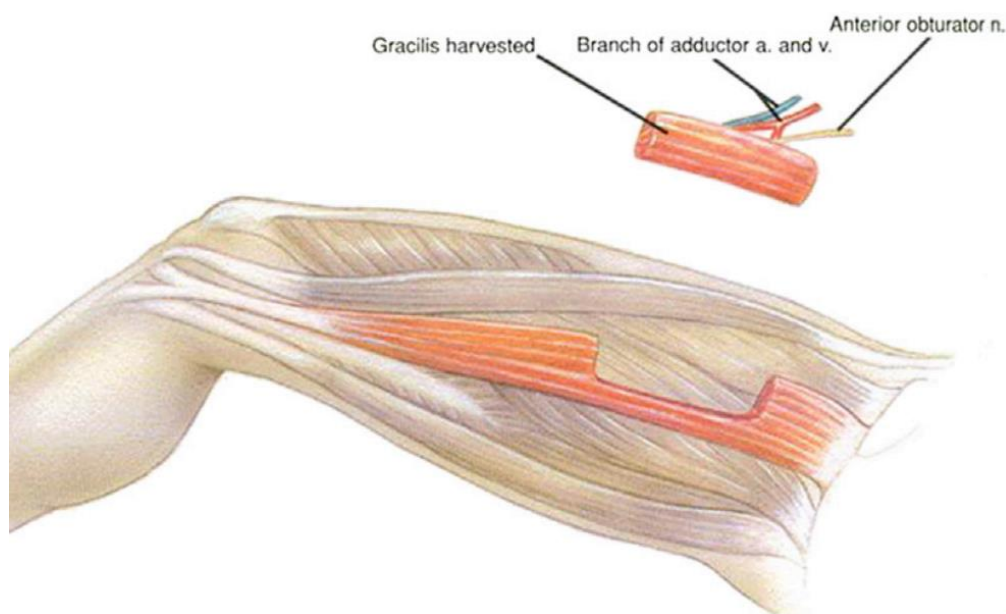


Рисунок 3 – Схема забора мышечного лоскута на основе тонкой мышцы с сосудисто-нервным пучком

Кровоснабжение тонкой мышцы variabelно и может осуществляться из ветвей бедренной артерии: глубокой артерии бедра; ее ветви — медиальной артерии, огибающей бедренную кость; нисходящей коленной артерии, а также из бассейна внутренней подвздошной артерии — передней ветви запирающей артерии (Алексеева В., 1952; Алексеева В., 1960; Акимов Г., 1991; Banks С., 2014; Righini S., 2019; Garoufalia Z., 2022; Khan I., 2022).

В работах Giordano et al., Juricic et al., Xiaochun et al. упоминалось от одной до пяти сосудистых ножек, входящих в тонкую мышцу, чаще всего встречалась одна основная сосудистая ножка (Рисунок 4). Основная сосудистая ножка чаще всего располагается на 1/3 длины мышцы. В исследовании P. Cavadas et al. было обнаружено не менее двух дополнительных ножек, тогда как V. Macchi et al. пришел к выводу, что присутствует по крайней мере одна добавочная ножка (Vigato E., 2007; Veysiére A., 2015).

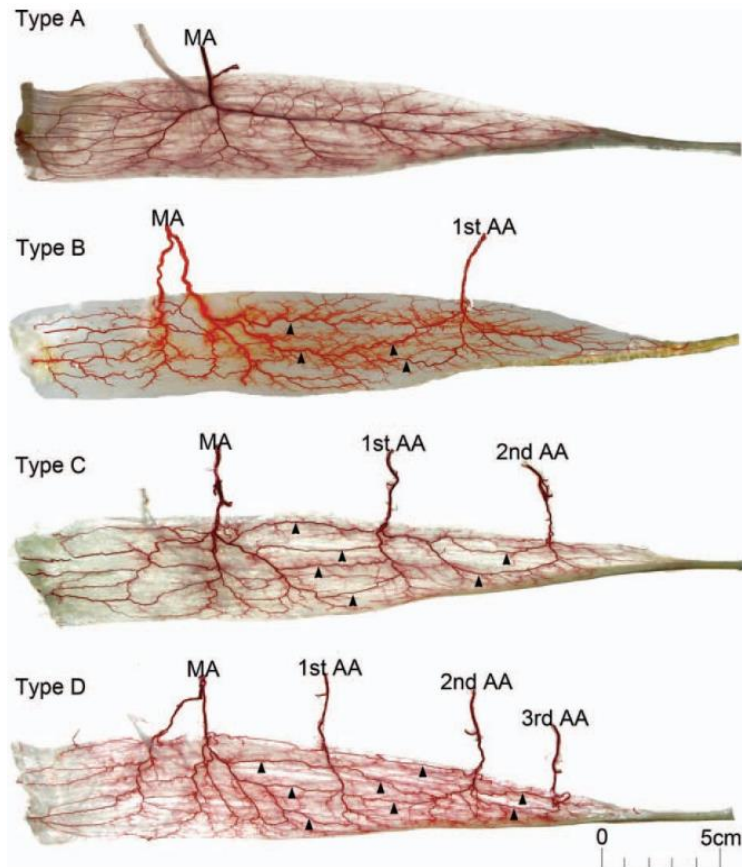


Рисунок 4 – Артериальная система тонкой мышцы. Тип А: мышца с одной основной артериальной ножкой. Тип В: мышца с одной основной и одной добавочной артериальной ножкой. Тип С: мышца с одной основной и двумя дополнительными артериальными ножками. Тип D: мышца с одной основной и тремя дополнительными артериальными ножками. МА – главная артерия. АА – добавочная артерия. Черные стрелки указывают на внутримышечные анастомозированные артериальные ветви между артериальными ножками

Иннервация тонкой мышцы осуществляется ветвью запирающего нерва. Запирающий нерв формируется из L2-L4-спинномозговых корешков и по выходе их забрюшинного пространства, минуя запирающий канал, разделяется на конечные заднюю и переднюю ветви, последняя, пройдя между длинной и

короткой приводящими мышцами, иннервирует тонкую мышцу бедра.

Тонкая мышца бедра осуществляет вспомогательную функцию в приведении и сгибании бедра, сгибании колена, внутренней ротации колена, в связи с чем может быть использована в качестве донора без существенного моторного дефицита, который быстро и легко компенсируется за счет мышц-агонистов (Алексеева В., 1952; Алексеева В., 1960; Акимов Г., 1992; Labbé D., 2000; Lyons M., 2022; Chiesa-Estomba C., 2022; Khan I., 2022; Hull T., 2023).

1.4 Транспозиция тонкой мышцы при прозоплегии

Метод трансплантации свободного сегмента тонкой мышцы бедра с момента открытия стал востребованным для восстановления дефектов мягких тканей травматического или ятрогенного генеза. Его популярность основывалась на неизменчивой анатомии и простоте забора лоскута при достаточно легком восстановлении функции ноги после забора лоскута.

Трансплантация сегмента тонкой мышцы была впервые описана в 1952 году К. Pickrell и его коллегами, которые использовали эту мышцу для реконструкции ректального сфинктера. В 1970-х годах К. Narii et al. первыми применили лоскут тонкой мышцы при операциях на голове и шее, используя его для пластики травматических и ятрогенных височных дефектов с успешными результатами. Впоследствии они применили лоскут для динамической реанимации лица, используя глубокий височный нерв для невротизации собственного нерва лоскута. Данный метод реиннервации позволил улыбаться посредством укуса, но улыбка не была спонтанной. Позднее были предложены альтернативные методы невротизации нерва мышечного лоскута. В современной же литературе наиболее предпочтительным считается использование жевательного нерва и скуло-щечных ветвей контралатерального «здорового» лицевого нерва. Однако и эти способы не лишены своих достоинств и недостатков.

В последующие годы В. O'Brien использовал контралатеральный лицевой нерв в качестве невротизатора свободного мышечного лоскута. Операция

выполнялась в два этапа. Первым этапом выполнялся забор трансплантата икроножного нерва, который в последующем сшивается с дистальным концом щечной ветви неповрежденного лицевого нерва здоровой стороны лица, после чего трансплантат был проведен через сформированный канал в подкожно-жировой клетчатке на пораженную сторону. Дистальный конец оставался свободно лежащим в подкожно-жировой клетчатке до прорастания аксонов. Признаком прорастания аксонов являлось появление симптома Тинеля на дистальном конце трансплантата. Первый этап был основан на методе, впервые предложенным Thompson и Gustavoson. После чего вторым этапом выполняется транспозиция сегмента тонкой мышцы и сшивание дистального конца нервного трансплантата с двигательным нервом мышечного лоскута.

В. O'Brien и его коллеги обнаружили в 51 % случаев хорошие функциональные результаты в выборке из 62 пациентов. Хотя результаты можно трактовать как смешанные, их методика послужила отправной точкой в динамической реанимации лица с использованием сегмента тонкой мышцы бедра.

Преимуществом данного метода является достижение спонтанной, как «автоматической», так и «эмоциональной», скоординированной улыбки (Будылина С., 2001; O'Brien, В., 1990; Bae Y., 2006; An X., 2012; Momeni A., 2013). Однако этот метод требует выполнения двух операций. Описанная одноэтапная операция имеет противоречивые результаты (Bae Y., 2006; Faria J., 2010), и связано это с тем, что оставленный денервированным мышечный лоскут за время ожидания роста аксонов быстро атрофируется. Техническим недостатком данного метода является наличие двух участков кооптации нервов, и в итоге лишь 20-50 % аксонов щечной ветви лицевого нерва достигают мышечного лоскута, что приводит к более слабой улыбке и развитию ее асимметрии (Григорович К., 1981; Гречко В., 1994; Bae Y., 2006; Righini S., 2019; Chhabda S., 2020). Остаются также высокая вероятность возникновения прозопареза на здоровой стороне лица и невозможность использования данного метода при двухстороннем параличе мимической мускулатуры. Сама трансплантация мышечного лоскута повышает травматичность операции, хотя большинство пациентов переносят это хорошо.

В 1978 году М. Spira предложил использование ипсилатерального жевательного нерва для невротизации собственного нерва переносимого мышечного лоскута. Метод имел ряд преимуществ в связи с чем сразу привлек к себе большое внимание. Во-первых, минимальный функциональный дефицит донорского места, который быстро и легко компенсируется за счет мышц-агонистов, таких как височная и медиальная и латеральная крыловидные мышцы. Помимо этого, G. Borschel at al. в своем исследовании обнаружили, что жевательный нерв дает первую ветвь достаточно проксимально и глубоко на уровне скуловой дуги и без удаления скуловой дуги ее невозможно визуализировать. В связи с чем минимальная иннервация жевательной мышцы сохраняется после пересечения более дистальных ветвей (Бурченя Ю., 2006; Bhatta P., 2014). Во-вторых, анатомическое расположение нерва делает его удобным для реиннервации мышечного лоскута без использования нервных трансплантатов и выполнения оперативного вмешательства в один этап. В-третьих, по сравнению с кросс-трансплантатом лицевого нерва, этот нерв обеспечивает более мощную мышечную силу для реиннервации и более быстрое клиническое выздоровление (Гайворонский И., 2011; An X., 2012). Но данный метод оказался неидеальным, оставался открытым вопрос, связанный со спонтанностью мимических сокращений. Однако позднее ряд опубликованных работ показал, что произвольная и эмоциональная улыбки могут быть достигнуты с помощью жевательного нерва, опровергая предыдущий скептицизм (Алексеева В., 1952; Каверина В., 1996; Momeni A., 2013; Banks C., 2014). Тем не менее, в литературе большинство авторов не делают различий между «автоматической» и «эмоциональной» улыбкой. Поэтому нелегко сравнить реальную спонтанность улыбок в некоторых из включенных исследований. «Эмоциональную» улыбку можно оценить, только наблюдая за произвольной мимикой пациентов. Авторы исследований сообщили о гораздо более плохом восстановлении «эмоциональных» улыбок, чем «автоматической» улыбки. Это показывает, что церебральная пластичность действительно существует и может заставить пациентов улыбаться «эмоционально», но это происходит гораздо реже при использовании жевательного нерва, чем при перекрестной аутопластике лицевого

нерва. Некоторые пациенты смогли добиться симметричной улыбки по команде, но продемонстрировали асимметрию при спонтанном смехе (Будылина С., 2001; Singh H., 2011; Bhama P., 2014).

Жевательный нерв является смешанным, с преобладанием двигательных волокон и относится к передней ветви нижнечелюстного нерва. На костный край нижней челюсти он выходит в области ее вырезки, где отдает чувствительную ветвь к капсуле нижнечелюстного сустава. Далее двигательная порция входит в одноименную мышцу и разветвляется. Большой сложностью при выполнении работ было нахождение жевательного нерва. Конечно, сейчас в мировой литературе имеется множество примеров и описания анатомических ориентиров, которые серьезно облегчают обнаружение нерва.

В работе С. Sorelli et al. для идентификации жевательного нерва в качестве анатомического маркера использовалась скуловая ветвь лицевого нерва. Авторы основывались на анатомо-топографическом исследовании восьми тел. Скуловая ветвь лицевого нерва после рассечения околоушной фасции располагается на передней поверхности околоушной железы. Скуловая ветвь пересекает жевательный нерв в среднем на расстоянии 15,7 мм от нижней границы средней трети скуловой дуги (диапазон: 17–14 мм) и 8 мм от заднего края жевательной мышцы (диапазон: 7–10 мм); жевательный нерв располагался на глубине 7,8 мм (диапазон: 7–9 мм) от скуловой ветви лицевого нерва. Основываясь на этом, была выявлена область круглой формы диаметров около 1 см, что позволило с минимальной травмой выделить жевательный нерв. Их исследование показало постоянство взаимосвязи между жевательным нервом и скуловой ветвью лицевого нерва (Bianchi B., 2010, 2011) (Рисунок 5).

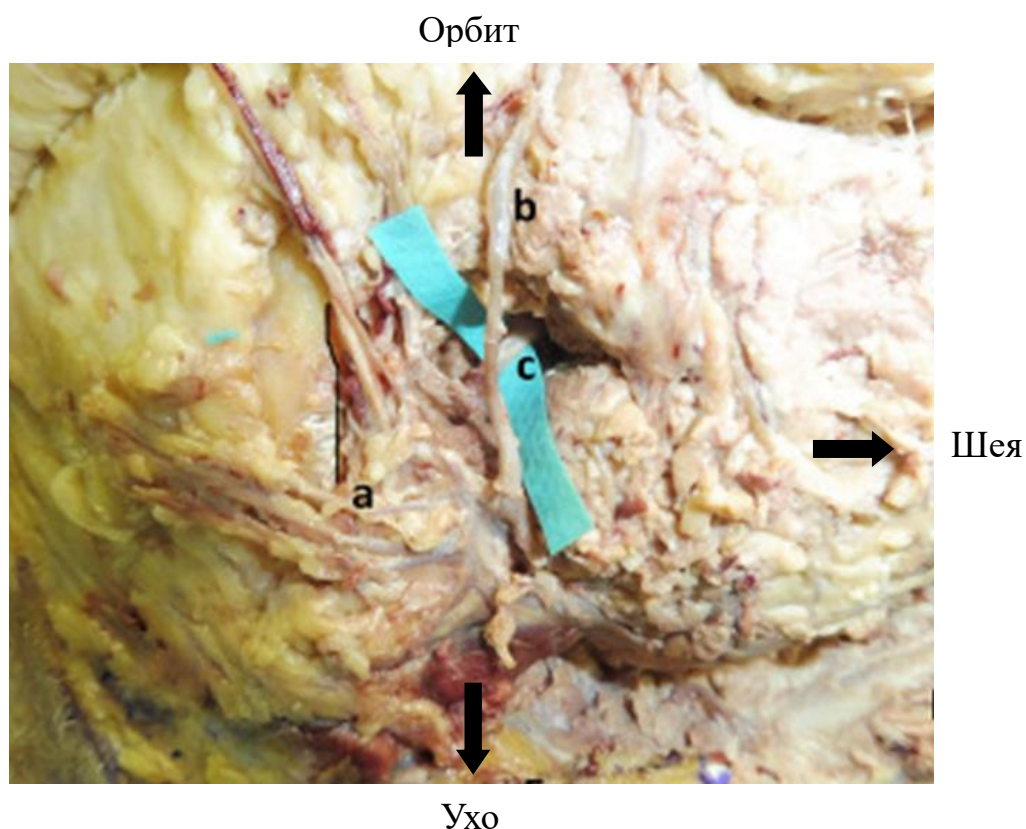


Рисунок 5 – Связь между нижним краем скуловой дуги (а), скуловой ветвью лицевого нерва (b) и жевательным нервом (с) (правая сторона головы)

S. Cotrufo et al. основывались на анатомо-топографическом исследовании 17 тел погибших. В своей работе выделили и описали «Masseteric Area» в качестве ориентира для поиска жевательного нерва. Зона имеет квадратную форму площадью $3,36 \text{ см}^2$. Начинающаяся от задней границы, которой является вертикальная линия, проведенная вниз через точку М. Точка М – это точка, в области которой выходит жевательный нерв из-под нижнего края скуловой дуги, у мужчин данное расстояние от козелка уха составляло $26,5 \pm 4,46 \text{ мм}$, у женщин $20,2 \pm 2,91 \text{ мм}$. Верхней границей является скуловая дуга (Рисунок 6). В своем исследовании авторы акцентировали внимание на возможности использования не основного ствола нерва, а его ветвей для уменьшения функционального дефицита и более быстрого восстановления жевательной функции. Критерием включения являлись ветви диаметром более $0,6 \text{ мм}$. Авторами было выявлено, что перед входом в мышцу чаще всего нерв состоял из двух стволов – в 47 % случаях, единый ствол встречался у 25 %, три ветви были в 25 % и четыре только в 2,8 % случаев. После

входа в мышцу нерв состоял из трех ветвей в 56 % случаев, из двух в 25 %, четырех в 11 %, пяти в 5,6 % и одной в 2,8 % (Huemmer G., 2004; Cotrufo S., 2011; Dziedzic D., 2018).

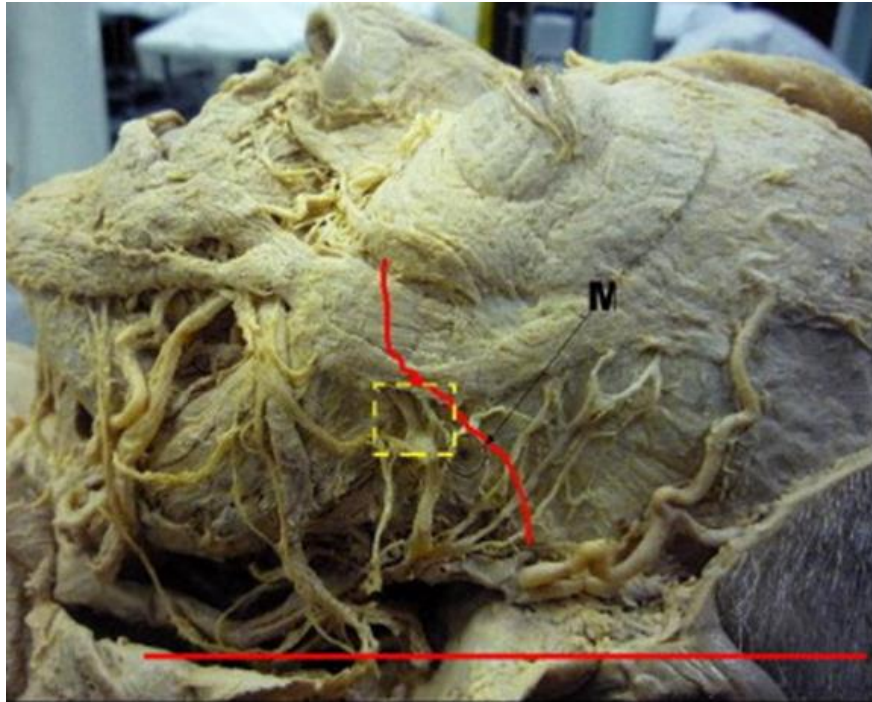


Рисунок 6 – Секционное фото расположения «Masseteric Area» Горизонтальная линия проходит через основание козелка уха. Стрелкой отмечена точка М. Вертикальной линией указана нижняя граница скуловой дуги

G. Borschel et al. в своих исследованиях определил точку наиболее частой локализации жевательного нерва. Она расположена на 3 см кпереди от козелка уха и на 1 см ниже скуловой области. Данный вывод был сделан, основываясь на исследовании 8 тел. Во всех случаях нерв располагался на расстоянии $31,6 \pm 3$ мм кпереди от козелка и на $10,8 \pm 1,8$ мм ниже скуловой дуги на глубине $14,8 \pm 1,9$ мм. Относительно скуловой дуги нерв расположен под углом $50 \pm 7,6^\circ$, погружаясь глубже в жевательную мышцу. Траектория нерва указывала на угол рта. Средняя длина до ветвления нерва составляла $13,3 \pm 2$ мм (Labbé D., 2000; Labbé D., 1997; Borschel G., 2012) (Рисунок 7).

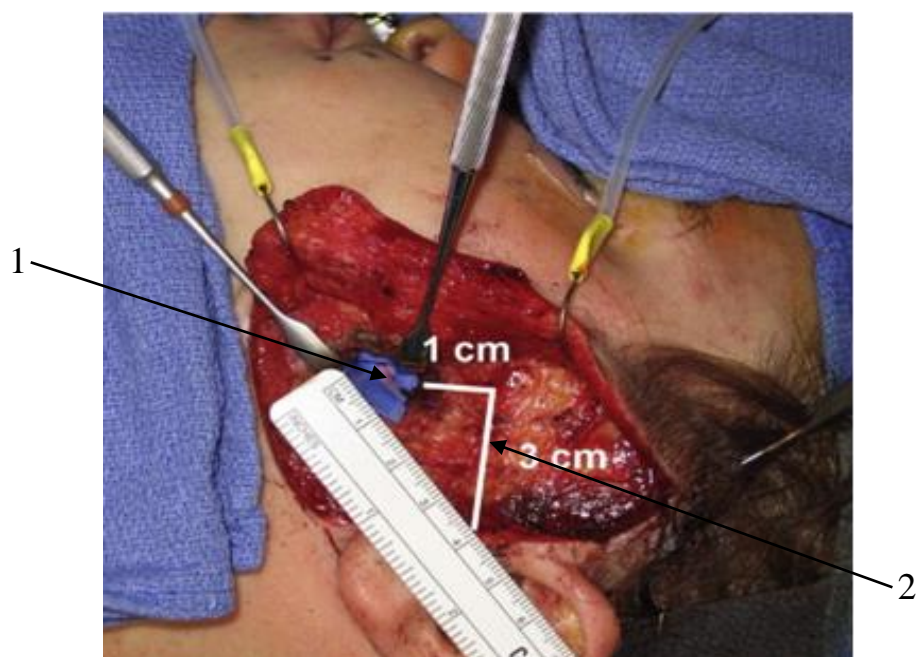


Рисунок 7 – Интраоперационное фото расположения жевательного нерва относительно скуловой дуги и козелка уха

В своем исследовании Borschel G. также проводил гистоморфометрический анализ с подсчетом миелинизированных волокон. По его данным жевательный нерв содержал в среднем 2775 ± 470 волокон, что подтверждает работы С. Coombs et al. который обнаружил, что нерв содержит 1542 ± 291 волокон. Разница в количестве волокон, возможно, связана с различиями в гистоморфометрических методах. Метод Borschel G. основывался на полуавтоматическом методе, который захватывает все волокна по всей площади поперечного сечения нерва, что может объяснить большее общее количество захваченных миелинизированных волокон (Labbé D., 2002; Coombs J., 2009; Borschel G., 2012).

A. Cheng et al. в качестве ориентиров использовал более постоянные анатомические структуры, такие как скуловая дуга, мышечковый отросток, венечный отросток и вырезка нижней челюсти. Область имеет форму перевернутого треугольника общей площадью $1,5 \text{ см}^2$. Для облегчения поиска костных ориентиров автор предлагает выполнять открытие и закрытие рта. Исследование основывалось на 19 клинических случаях и 10 секционных исследованиях трупов. По данным исследователей подходящий участок был выявлен на $12,22 \pm 3,68$ мм каудальнее скуловой дуги и $22,9 \pm 2,61$ мм спереди от козелка уха. Средний

диаметр нерва составлял $1,63 \pm 0,63$ мм, а средняя доступная длина – $13,78 \pm 2,31$ мм. Нерв располагался между средней и глубокой головкой мышцы на глубине примерно 10–15 мм (Labbé D., 1997; Coquerel-Beghin D., 2006; Cheng A., 2013; Dziedzic D., 2018) (Рисунок 8).

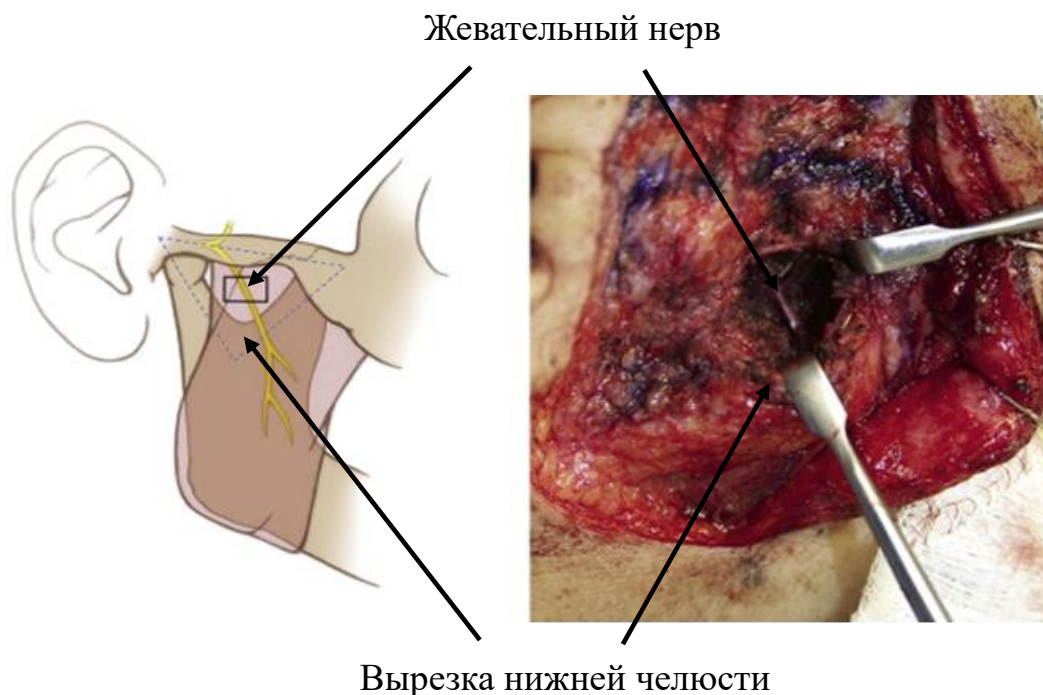


Рисунок 8 – Расположение жевательного нерва относительно скуловой дуги и вырезка нижней челюсти

Несмотря на многообразии различных методов определения локализации жевательного нерва, все они имеют свои достоинства и недостатки. Анатомия и ориентиры меняются в зависимости от пола, расы и привычек пациента. Помимо этого интраоперационно, в связи с тракцией козелка уха, использование его в качестве точки отсчета не представляется возможным, прямая визуализация костных структур бывает затруднительной в связи с вмешательством в более поверхностных слоях, нахождение скуловой ветви лицевого нерва само по себе вызывает затруднения без должного опыта. Лишь комбинация различных методов локализации жевательного нерва способствует достижению лучших результатов.

Двойная иннервация была предложена в попытке объединить преимущества двух нервов. Использовании жевательного нерва и трансплантата от щечной ветви

контралатерального лицевого нерва показали хорошие результаты спонтанной и автоматической улыбки (Багель Г., 1983; Бадалян Л., 1986; Берснев В., 1991; Али М., 1994; Bianchi В., 2010; An X., 2012). Спонтанная улыбка с двойной иннервацией, как правило, менее интенсивна, чем автоматическая, но все же лучше, чем после иннервации мышечного лоскута только одной перекрестной аутопластикой. Связано это с тем, что ветвь запирающего нерва, иннервирующая нежную мышцу, содержит около 275 аксонов, жевательный нерв содержит в среднем 2775 миелиновых волокон, при этом кросс-трансплантат на дистальном конце содержит в среднем всего 100–200 аксонов. Было предположено, что ограниченное количество аксонов кросс-трансплантата дополняется частью аксонов жевательного нерва, тем самым приводя к большей экскурсии улыбки. Тем не менее этот механизм не был доказан (Bianchi В., 2011; An X., 2012). Ряд авторов пришли к выводу, что лучшая автоматическая улыбка может быть достигнута с помощью реиннервации жевательным нервом, но двойная иннервация – более эффективный вариант для лучшего восстановления спонтанной эмоциональной улыбки. Авторы отмечают, что большинство пациентов не замечают серьезных различий между автоматической и эмоциональной спонтанной улыбкой и сообщают о большей удовлетворенности эмоциональной улыбкой. В связи с чем не представляется возможным игнорирование преимуществ реиннервации кросс-пластикой, даже если результаты симметрии будут менее наглядными.

Стойкая прозоплегия — это тяжелое заболевание с физиологическими и социальными последствиями, изменяющее жизнь пациента. Было показано, что у пациентов с полным или тяжелым односторонним параличом хирургический метод лечения с трансплантацией васкуляризированного мышечного лоскута тонкой мышцы улучшает симметрию лица, восстанавливает функцию улыбки и является очень эффективным методом динамической реанимации средней зоны лица. Хотя традиционный двухэтапный подход с использованием для реиннервации трансплантированного мышечного лоскута кросс-трансплантата от ветвей контралатерального лицевого нерва по-прежнему является наиболее популярным

методом, все больше хирургов предпочитают одноэтапный подход с использованием для этой цели жевательного нерва.

Транспозиция сегмента тонкой мышцы имеет хорошие результаты восстановления утраченной симметрии и мимической активности средней зоны лица. Однако до настоящего момента сохраняется целый ряд нерешенных проблем, связанных с нарушением кровоснабжения трансплантированного мышечного лоскута, особенностью моделирования мышечного лоскута, «болезнью донорских зон». Более углубленное изучение анатомо-топографических особенностей тонкой мышцы ее сосудисто-нервного пучка будет, очевидно, способствовать улучшению результатов хирургического лечения больных со стойкими прозоплегиями.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Анатомо-топографическое исследование тонкой мышцы. Общая характеристика анатомического материала

Для исследования анатомо-топографических особенностей тонкой мышцы, вариабельности ее строения, а также качественных и количественных характеристик нами было проведено секционное исследование на нефиксированном трупном материале в объеме 25 умерших людей, из них было 12 (48 %) мужчин и 13 (54 %) женщин. Их возрастной состав варьировался от 26 до 82 лет, в среднем возраст мужчин составлял $64 \pm 14,3$ года, женщин $40 \pm 12,5$ лет (Рисунок 9). Изучение проводили с двух сторон на медиальной поверхности бедра, таким образом, всего было выполнено 50 исследований. Исследование проводилось на базе патологоанатомического отделения ФГБУ «НМИЦ им В.А. Алмазова» Минздрава России.

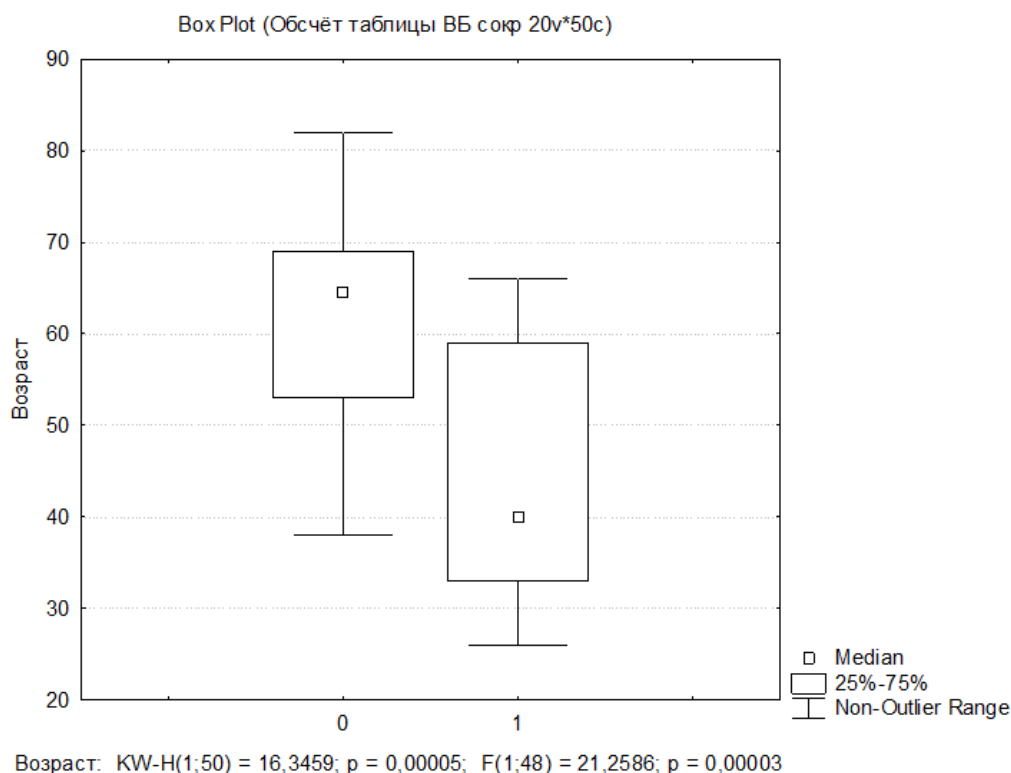


Рисунок 9 – Распределение погибших в зависимости от пола и возраста

Критериями включения в исследование являлись:

- 1) отсутствие у умерших травм, опухолей, деформаций медиальной поверхности бедра, заболеваний опорно-двигательного аппарата;
- 2) возраст умерших старше 18 лет;
- 3) давность смерти не более 24-36 часов;
- 4) хранение тел в одинаковых условиях: в холодильнике при температуре +2°C.

В ходе топографо-анатомического исследования применялись такие методы, как:

- 1) послойная анатомическая препаровка тканей с изучением топографической анатомии тонкой мышцы,
- 2) фотосъемка.

Для изучения топографической анатомии тонкой мышцы и ее регионарной области тело укладывалось на спину с разведенными нижними конечностями для лучшей визуализации медиальной поверхности бедра.

Исследование проводилось из стандартных разрезов на бедре для поисков тромбов глубоких вен бедра. Длина каждой нижней конечности измерялась от передней верхней подвздошной кости до латеральной лодыжки. Кожа над медиальной поверхностью бедра рассекалась, обнажалась тонкая мышца бедра. Мышца, ее сосуды и нерв были отсепарованы от окружающих тканей по всей длине. Общая длина тонкой мышцы измерялась от места ее начала (нижняя ветвь лобковой кости) до места ее прикрепления (верхняя часть медиальной поверхности большеберцовой кости). Измерялись ширина, толщина мышцы, длина ее мышечной сухожильной части. Также изучено количество сосудистых ножек, точка входа каждой из сосудистых ножек и их источники, длина, диаметр сосудов, нерва в доминирующей сосудистой ножке, количество ветвей нерва.

После выполнения препарирования производили фотофиксацию цифровым фотоаппаратом. С полученных фотографий выполнялись схемы.

В процессе первичной статистической обработки данных большинство признаков имели несимметричное, как правило, логнормальное распределение

(критерий Колмогорова-Смирнова), ввиду чего для их описания в тексте и таблицах рассчитывали медианное значение и межквартильный размах. Для оценки связи между параметрами, представленными количественными данными использовались коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена. Везде в тексте вместе с коэффициентом корреляции указана значимость его отличия от нуля. Тесноту связи между признаками оценивали по шкале Чеддока, для выявления корреляционных плеяд строились срезы корреляционного цилиндра по Терентьеву. Множественная регрессия применялась для расчета прогноза итоговых операционных параметров по дооперационным. Дисперсионный анализ (ANOVA split-plot design) для проверки влияния фактора левых-правых ног на результат прогноза. Показатели считались статистически значимыми на уровне $p < 0,05$.

Проводимое исследование было одобрено Этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России (выписка № 03012020 из протокола заседания ЛЭК №1-20 от 20 января 2020 г.).

2.2 Общая характеристика клинического материала. Критерии отбора пациентов

Клинический раздел работы основан на результатах анализа стандартного хирургического лечения в объеме транспозиции васкуляризованного мышечного лоскута у трех пациентов со стойкой прозоплегией. Из них было две женщины и один мужчина. Возрастной состав пациентов на момент поступления варьировался от 53 до 63 лет (Таблица 1). Пациенты находились на лечении в пятом нейрохирургическом отделении ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России с 2018 года по 2021 год.

По результатам предоперационного обследования все пациенты считались условно здоровыми, абсолютных противопоказаний к оперативному лечению выявлено не было.

Таблица 1 – Характеристика клинических наблюдений по возрасту и полу

№	Пациент	Пол	Дата рождения	Этиологический фактор	Дата начала заболевания	Дата операции, длительность операции
1	Б.	Ж	02.09. 1965 г.	Парагангиома правого яремного отверстия	2015 г.	12.09.2018 г. 222 мин.
2	М.	Ж	14.11. 1954 г.	Нейрофиброма правого лицевого нерва	1999 г.	03.07.2018 г. 195 мин.
3	Ш.	М	14.06. 1963 г.	Опухоль правого мост- мозжечкового угла	3.12.2018 г.	11.11.2021 г. 193 мин.

У всех пациентов имелся IV тип ЭМГ по Ю. С. Юсевичу, характеризующийся полным биоэлектрическим молчанием, что соответствует диагнозу «паралич мимической мускулатуры» с отсутствием суммарных вызванных мышечных потенциалов (М-ответов) в ответ на электрическую стимуляцию мышцы.

Клиническими проявлениями стойкой прозоплегии у всех пациентов были асимметрия лица в покое, полное отсутствие движения мимической мускулатуры на пораженной стороне, лагофтальм, атрофия мимических мышц, птоз мягких тканей лица на пораженной стороне.

В одном наблюдении нарушения двигательной активности мимической мускулатуры развилось в раннем послеоперационном периоде после нейрохирургического лечения по поводу вестибулярной шванномы. Еще в двух случаях паралич мимической мускулатуры нарастал постепенно в течение длительного времени в связи с нейрофибромой лицевого нерва в области пирамиды височной кости и параганглиомой области правого яремного отверстия.

Всем пациентам с целью коррекции длительной прозоплегии выполнялись операции с транспозицией васкуляризированного мышечного лоскута тонкой мышцы. В качестве донора для реиннервации мышечного лоскута использовался

жевательный нерв.

Все операции выполнялись двумя хирургическими бригадами. Продолжительность операции в среднем составила 3 часа 23 минуты.

2.3 Методы обследования пациентов

На этапе предоперационного обследования пациентов для определения тактики хирургического лечения проводились общие и специальные методы исследования.

Общие методы обследования:

1. Анамнестический опрос пациента: выяснение жалоб, анамнез жизни и заболевания, проводимых ранее хирургических вмешательств и травм, выявление сопутствующих заболеваний.

2. Клинический осмотр с оценкой соматического и неврологического статуса.

3. Заполнение стандартной медицинской документации и индивидуальных карт обследования.

4. Лабораторные обследования: общий и биохимический анализы крови, коагулограмма, определение группы крови и резус-фактора, исследование крови на реакцию Вассермана, ВИЧ, гепатиты В и С, общий анализ мочи.

5. Инструментальные методы обследования: рентгенография органов грудной клетки, ЭКГ, МРТ головного мозга.

6. Консультации смежных специалистов: челюстно-лицевого хирурга, терапевта, офтальмолога, невролога.

Специальные методы обследования:

а) На предоперационном этапе все пациенты оценивались по шкалам функциональной активности мимической мускулатуры House – Brackmann (Okland T., 2021) и индексу пареза мимической мускулатуры Stennert's (Tomat L., 2005), широко используемых в нейрохирургии, что позволило определить степень дисфункции мимической мускулатуры (Приложения 1, 2).

б) Фото- и видеосъемка как метод визуального контроля и оценки результатов проведенного лечения на основании сравнения до- и послеоперационных фотографий и видео. Фотографирование всех пациентов проводилось на этапах лечения в нескольких проекциях: анфас, профиль и полупрофиль справа и слева, носоподбородочная проекция. Так же проводился ряд мимических проб (просили больного улыбнуться; закрыть глаза; зажмурить глаза; наморщить лоб, нос; поднять брови, нахмурить их; показать зубы, надуть щёки собрать губы в трубку), что позволяло провести оценку работы мимической мускулатуры. Мимические пробы просили выполнить пациентов и при видеосъемке на этапах лечения, это позволяло оценить динамические изменения в мимике пациентов. Фото- и видеосъемка проводились цифровой фотокамерой.

в) Оценка результатов хирургического лечения по шкалам оценки улыбки Terzis и Noah, шкале Gousheh и Arasteh (Приложения 3, 4).

Для оценки результатов использовались различные подходы. Во-первых, электронейрофизиологическое исследование, проводимое через 1, 6 и 12 месяцев после операции. Во-вторых, объективный анализ предоперационного и послеоперационного фотоматериала. Для оценки полученных данных использовалась шкала оценки эстетических и функциональных результатов, предложенная Terzis и Noah, и шкала оценки результатов хирургического лечения, предложенная Gousheh и Arasteh. В-третьих, субъективная оценка пациента. Мы использовали шкалу «Оценка удовлетворенности результатом хирургического лечения», предложенную Johnny Chuieng-Yi Lu, где 1 балл – «сожалеет о выполненной операции», 2 балла – «не удовлетворен результатом, но не жалеет об выполненной операцией», 3 балла – «удовлетворен результатом операции, но нуждается в значительной коррекции», 4 балла – «результат операции устраивает, но требуется незначительная коррекция», 5 баллов – «результат полностью устраивает» (Приложение 5).

По результатам проведенного исследования на момент поступления пациентов в клинику все пациенты имели тяжелую степень асимметрии лица.

г) Ультразвуковое исследование мягких тканей лица.

Ультразвуковое исследование мягких тканей лица проводили на этапе предоперационного планирования. Это исследование помогало в выявлении сосудов для наложения сосудистых анастомозов и оценки состоятельности их в послеоперационном периоде.

УЗИ выполнялось всем пациентам в дооперационном и раннем послеоперационном периоде, исследование проводили на аппарате Siemens Antares Sonoline. Использовался доплер-анализатор с частотой ультразвукового сигнала не менее 2 МГц, мощностью ультразвука не более 20 мВт/см², интенсивностью ультразвука не более 20 мВт/см², точностью измерения в пределах 2 %.

д) Электромиография.

Для оценки функционального состояния периферического нейромоторного аппарата и мускулатуры применяли электромиографическое исследование мимических, жевательных мышц и трансплантированного мышечного лоскута. Использовались следующие методики исследования: поверхностная (глобальная) ЭМГ, стимуляционная ЭМГ, игольчатая ЭМГ.

На дооперационном этапе данный метод позволил оценить сократительную способность мимических и жевательных мышц, проводимость нервных импульсов по лицевому и жевательному нервам, выраженность дегенеративных процессов в денервированных мимических мышцах и выявить дисфункцию других черепно-мозговых нервов.

В послеоперационном периоде данное исследование позволило провести анализ дегенеративно-регенеративных изменений в мышечном трансплантате и оценить функциональную состоятельность нервной кооптации. Данная информация дает возможность оценивать эффективность применяемого реабилитационного лечения и при необходимости корректировать тактику послеоперационного ведения пациента.

На дооперационном этапе исследование проводили по стандартной методике с обеих сторон лица в одинаковых точках (круговая мышца рта, круговая мышца глаза, мышцы, формирующие носогубную складку, собственно жевательная мышца, височная мышца). В послеоперационном периоде выполнялась только

игольчатая электромиография через 1, 6 и 12 месяцев после операции в заранее определенных трех точках в верхней, средней и нижней трети мышечного лоскута.

Поверхностная (глобальная или суммарная) ЭМГ — это метод регистрации и изучения биоэлектрической активности мышц в покое и при произвольном напряжении путем отведения биоэлектрической активности поверхностными электродами с кожной поверхности над двигательной точкой. Оценка проводилась в мкВ на скорости 50 мм в секунду по рисунку (паттерну) в пяти режимах регистрации.

Стимуляционная ЭМГ — метод регистрации и изучения биоэлектрической активности мышц, вызванной активацией нерва на протяжении или рецепторов нейронов электрическим или механическим стимулом.

Игольчатая ЭМГ — инвазивный метод оценки функционального состояния мышц в состоянии покоя и при напряжении. Суть данного метода заключается в введении специального игольчатого электрода (иглы) в мышцу. После этого регистрируется электрическая активность мышцы, возникающая в результате передачи на нее нервных импульсов. Эта группа методов включает в себя определение параметров М-ответа, СПИ (скорость проведения импульса) по двигательным нервам, регистрацию Б-волны (позднего ответа), мигательного рефлекса, тестирование нервно-мышечного соединения. М-ответ — суммарный электрический потенциал мышцы в ответ на одиночное электрическое раздражение нерва.

Данный метод позволяет судить о процессах репарации при прорастании нерва донора, оценить его состояние, определить состояние аксонов, оценить состояние самой мышцы.

Для анализа полученных результатов ЭМГ-исследования мы использовали предложенное Ю.С. Юсевич (Labb D., 2012) типирование ЭМГ. Это позволило по коэффициенту асимметрии выделить 4 типа ЭМГ, характерных для функционального состояния исследуемых мышц.

I тип ЭМГ — интерференционная ЭМГ (50–100 кол./с) — полиморфная активность, возникающая при произвольном сокращении мышцы или при напря-

жении других мышц. Этот тип характерен для здоровой мышцы. Снижению амплитуды при данном типе ЭМГ может наблюдаться при первичных мышечных поражениях и аксональном поражении. В диагностике для данного типа характерен Кас от 1,0 до 2,0.

II тип ЭМГ – уряженная ЭМГ (до 20–40 кол./с) – отчетливые по ритму колебания мышцы в виде «частотокола», а также спонтанные потенциалы фасцикуляций, регистрируемые в состоянии покоя. В диагностике для данного типа характерен Кас от 2,0 до 3,0.

III тип ЭМГ – высокие по амплитуде в состоянии покоя и при тоническом напряжении мышц ритмически повторяющиеся «залпы» частых колебаний (4–10 кол./с). В диагностике, для данного типа характерен Кас более 3,0.

IV тип ЭМГ – полное биоэлектрическое молчание в покое при тоническом напряжении или попытке к произвольному сокращению мышцы. В диагностике для данного типа характерен Кас более 3,0.

Резюмируя все вышесказанное, можно определить показания к операции для лечения стойкой прозоплегии в виде транспозиции мышечного лоскута:

1) Паралич мимической мускулатуры по шкале функциональной активности House – Brackmann должен соответствовать VI типу, индекс паралича мимической мускулатуры Stennert's должен составлять не менее 100 баллов.

2) Длительность от начала паралича мимической мускулатуры более 24 месяцев.

3) IV тип ЭМГ по классификации Ю. С. Юсевича, подтверждающий атрофию мимической мускулатуры.

Сочетание трех этих признаков является показанием для выполнения данного типа хирургического лечения. Также следует не забывать про противопоказания к выполнению операций, такие как:

1) абсолютные противопоказания к оперативному лечению со стороны других органов и систем;

2) тяжелый соматический статус пациента, когда риск хирургического вмешательства превышает риск консервативного лечения.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ТОПОГРАФО- АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТОНКОЙ МЫШЦЫ

M. Gracilis, или тонкая мышца, – одна из приводящих мышц медиальной группы бедра. Она располагается наиболее поверхностно относительно других мышц. Форма ее уплощенная, широкая сверху и постепенно суживающаяся книзу. Данная мышца берет начало от нижней ветви лобковой кости и прилегающей части седалищной, ее сухожилие соединяется с сухожилиями портняжной и полусухожильной мышц и прикрепляется к верхней части большеберцовой кости медиальнее ее бугристости.

В ходе нашего исследования было установлено, что медианная длина нижних конечностей составила 904,4 (871,1; 930,0) мм. Соответствующее значение общей длины тонкой мышцы составило 452,25 (439,7; 462,0) мм, медианное значение длины мышечной части – 225,3 (208,1; 239,0) мм, а медианное значение длины сухожилия составляло 230,5 (213,0; 244,4) мм. Длина мышечного лоскута высчитывалась из мышечной части и определялась расстоянием от козелка уха до комиссуры угла рта, что в среднем составило 155 (132,0; 161,0) мм, или 68,8% ее массы. Медианная ширина в области брюшка тонкой мышцы бедра в наиболее широкой ее части составила 34,5 (29,2; 37,5) мм. Медианная толщина брюшка и сухожильной части составила 7,3 (6,8; 8,0), 2,6 (2,3; 2,8) мм соответственно (Таблица 2). При этом имеется прямая заметная корреляционная зависимость между длинами тонкой мышцы и нижней конечности ($R=0,64$, $p=0,019$). Дополнительно выявлена умеренная статистически значимая связь между шириной полезной мышечной части трансплантата ($R=0,32$, $p=0,022$), шириной дистальной части тонкой мышцы ($R=0,33$, $p=0,017$) и длиной нижней конечности.

Таблица 2 – Морфометрические характеристики тонкой мышцы бедра

Параметры	Median (Q1; Q3) мм	Min (мм)	Max (мм)
Длина нижних конечностей	904,4 (871,1; 930,0)	714	1008,2
Длина m. Gracilis	452,25 (439,7; 462,0)	416	501,6
Длина мышечной части	225,3 (208,1; 239,0)	179	288,1
Длина сухожилия	230,5 (213,0; 244,4)	184,3	260,7
Длина мышечного лоскута	155 (132,0; 161,0)	120	148
Ширина в области брюшка тонкой мышцы бедра	34,5 (29,2; 37,5)	19	50
Толщина мышечной части	7,3 (6,8; 8,0)	5,4	9,8
Толщина сухожилия	2,6 (2,3; 2,8)	1,5	3,1

Важным параметром тонкой мышцы является длина ее мышечной части, так как именно она используется в качестве трансплантата при прозоплегии. Основываясь на нашем материале, мы выявили, что с вероятностью более 98 % длины мышечной части тонкой мышцы хватит для формирования мышечного трансплантата (Рисунки 10, 11).

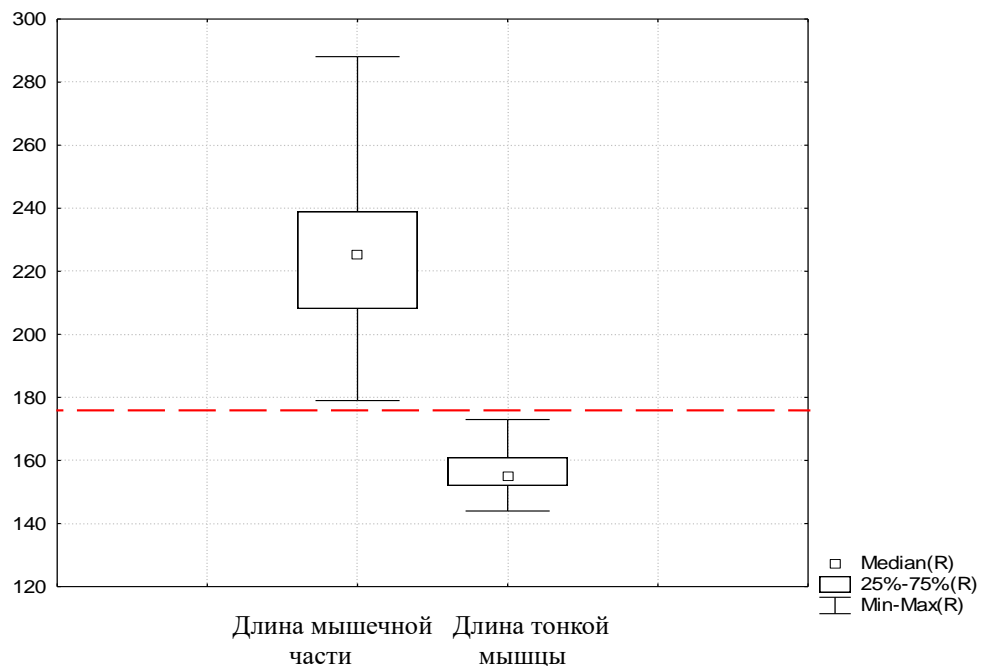


Рисунок 10 – Совместная диаграмма «ящик с усами» признаков: длины мышечной части и длины мышечного лоскута

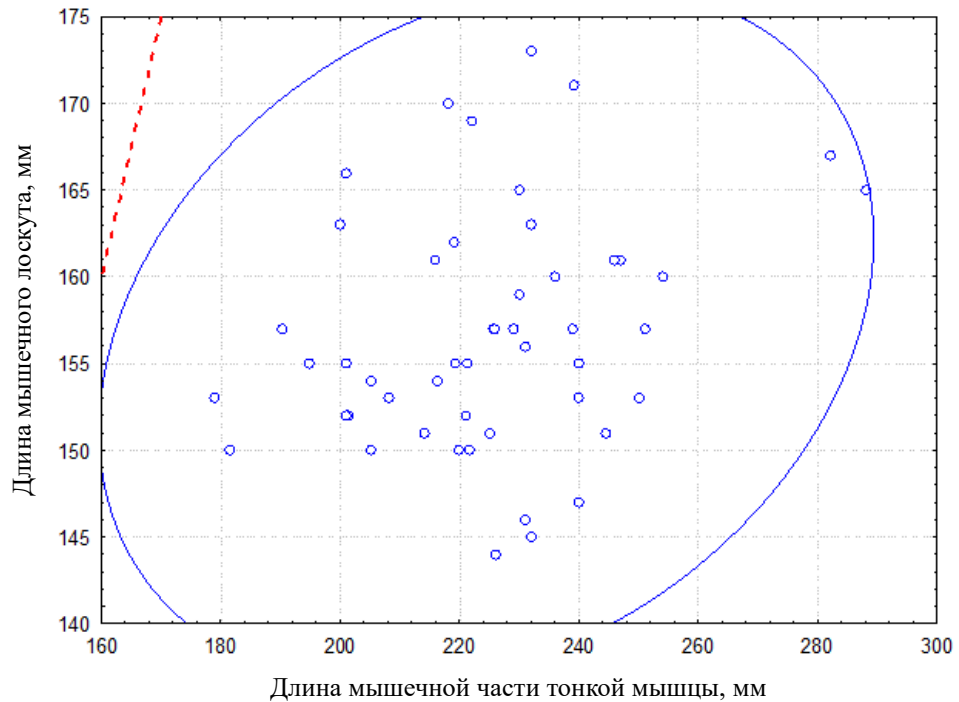


Рисунок 11 – Совместная диаграмма рассеяния признаков с линией равенства значений и 98 %-ным доверительным эллипсом рассеяния

Таблица 3 – Морфометрические характеристики сосудисто-нервного пучка тонкой мышцы бедра (m. Gracilis)

Морфометрические параметры	Median (Q1; Q3) мм	Min (мм)	Max (мм)
Расстояние до вхождения основной сосудистой ножки	100,5 (90; 110)	78	130
Длина основной питающей артерии	109 (98; 119)	76	134
Диаметр основной питающей артерии	1,9 (1,8; 2,0)	1,4	2,1
Длина нерва	108,5 (96; 117)	76	130
Диаметр нерва	2,1 (1,9; 2,2)	1,5	3

Кровоснабжение тонкой мышцы соответствует II типу по классификации Mathes и Nahai. Это означает, что кровоснабжение тонкой мышцы бедра осуществляется одной доминантной питающей артерией и двумя-тремя добавочными артериями. По нашим данным, количество сосудистых ножек, входящих в тонкую мышцу, варьировалось от 1 до 5. В большинстве случаев – в 46% присутствовала одна основная сосудистая ножка, входящая в мышцу под

углом 90° . Свое начало они брали от глубокой артерии бедра, реже от медиальной и огибающей бедренную кость артерии. Помимо одной основной сосудистой ножки, встречались также варианты с добавочными сосудистыми ножками, берущими свое начало от передней ветви запирающей артерии или нисходящей коленной артерии. Они входили в мышцу под углом от 70° до 90° . Частота их встречаемости была разнообразна. Так, например, одна добавочная сосудистая ножка встречалась в 34% случаях, две – в 14%. Гораздо реже были варианты с тремя – в 4% и с пятью – в 2% случаях сосудистыми ножками (Рисунок 12).

Несмотря на переменное кровоснабжение тонкой мышцы во всех случаях присутствовал основной сосудисто-нервный пучок, входящий в мышцу под углом 90° градусов, состоящий из собственной артерии, дренирующих вен, чаще всего двух, и собственного нерва, являющегося передней ветвью запирающего нерва.

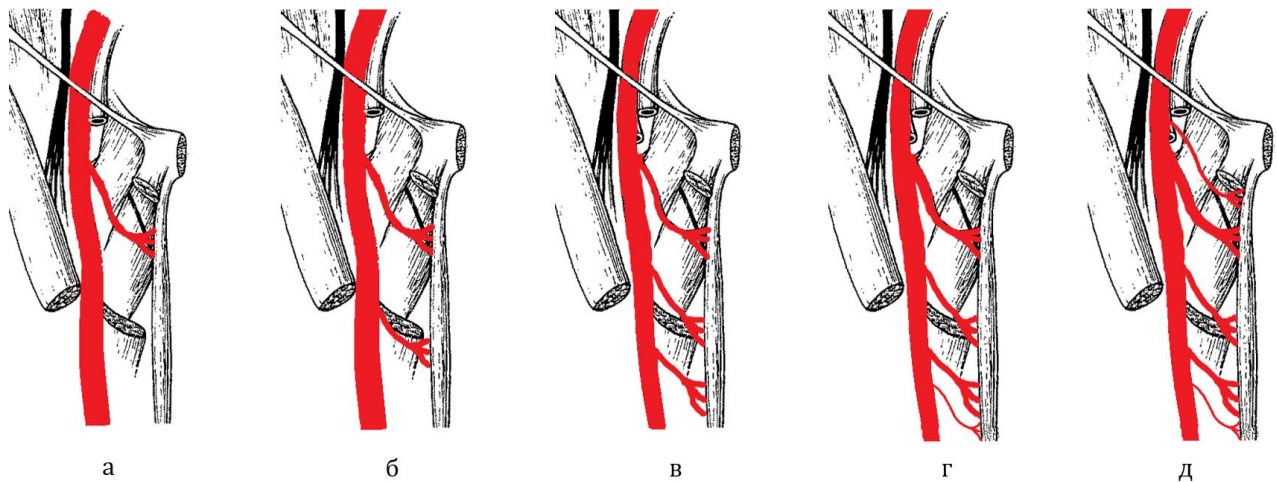


Рисунок 12 – Варианты кровоснабжения сосудистой ножки

а – одна основная сосудистая ножка; б – основная с одной добавочной сосудистой ножкой; в – основная с двумя добавочными сосудистыми ножками; г – основная с тремя добавочными сосудистыми ножками; д – основная с четырьмя добавочными сосудистыми ножками

Техника забора лоскута тонкой мышцы бедра подразумевает выделение исключительно основного сосудисто-нервного пучка. Дополнительные источники артериального притока лигируются и пересекаются. Выделение сосудисто-нервного пучка является наиболее сложным этапом забора лоскута, а длина основной питающей артерии и вариант ее отхождения от магистральной артерии во многом определяют мобильность регионарного лоскута. Повреждение

доминантной артерии вызывает нарушение кровоснабжения лоскута, которое приводит к ранним осложнениям в виде некроза частей или всех слоев лоскута. Анатомическая вариабельность направления оси и ветвления основной питающей артерии тонкой мышцы бедра создают дополнительные технические трудности для бригады хирургов. Проводимые в этих случаях дополнительные манипуляции с тканями и сосудами, увеличение объема диссекции тканей и времени операции негативно отражаются на результатах транспозиции мышечного лоскута. Следует также отметить, что даже технически идеально выполненный забор лоскута сопровождается транзиторными нарушениями кровообращения (McLaughlin С., 1953; Manktelow R., 2006). Углубленное изучение топографо-анатомических особенностей сосудистой ножки позволит минимизировать данные осложнения и уменьшить время оперативного вмешательства.

При транспозиции мышечного лоскута важное значение имеет возможность иммобилизации. Максимальная длина иммобилизации – это длина магистральных сосудов, на которую возможно их выделить без применения увеличительной техники, не повредив основную сосудистую ножку будущего трансплантата. В состав сосудистой ножки должны входить те сосуды, использование которых не повлечет ишемических нарушений в органах и тканях, в кровоснабжении которых они участвуют. Величина максимальной длины иммобилизации зависит, в первую очередь, от диаметра сосудов, а также от характера их ветвления (Таблица 3, Рисунок 13). В нашем исследовании проксимальной границей, определяющей максимальную длину иммобилизуемой сосудистой ножки, было место отхождения собственной артерии тонкой мышцы от питающей артерии.

В 86 % случаев доминирующую сосудистую ножку образовывала глубокая артерия бедра. В 14 % наблюдений эту функцию выполняла ее ветвь — медиальная артерия, огибающая бедренную кость. Длина основной питающей артерии варьировалась от 76 до 134 мм, медианное значение составляло 100,5 (90; 110) мм, а ее диаметр составлял от 1,4 до 2,1 мм ($M = 1,9$ (1,8; 2,0) мм). Артерия чаще всего сопровождалась двумя венами (Таблица 3). Сосудистые ворота мышечного лоскута располагались от начала тонкой мышцы на расстоянии от 78

до 130 мм

Помимо основной сосудистой ножки исследовались второстепенные сосудистые ножки, бравшие свое начало от передней ветви запирающей артерии или нисходящей коленной артерии. Длина дополнительных питающих сосудов измерялась от нижней ветви лобковой кости и варьировала от 58 мм до 291 мм в зависимости от количества сосудистых пучков и варианта их отхождения (Таблица 4). После трансплантации лоскута кровоснабжение тканей, окружающих тонкую мышцу, компенсируется за счет коллатеральных сосудов из бассейна глубокой артерии бедра, медиальной артерии, огибающую бедренную кость, запирающей артерии или нисходящей коленной артерии.

По нашим данным, собственный нерв (передняя ветвь запирающего нерва) располагался на расстоянии 108,5 (96; 117) мм от начала мышцы, его диаметр составлял 2,1 (1,9; 2,2) мм. В 41 препарате (82 % случаев) указанный нерв представлен одним основным стволом, в пяти наблюдениях нерв был представлен двумя стволами (10 %), а в четырех регистрировался рассыпной тип строения нерва (8 %).

Таблица 4 – Длина сосудов, питающих тонкую мышцу бедра

Сосудистая ножка	Расстояние от нижней ветви лобковой кости Median (Q1; Q3) мм
Основная ножка	100,5 (90; 110) мм
Первая добавочная ножка	204 (189; 210) мм
Вторая добавочная ножка	272 (250; 288) мм
Третья дополнительная ножка	270 (270; 291) мм
Четвертая добавочная ножка	58 мм

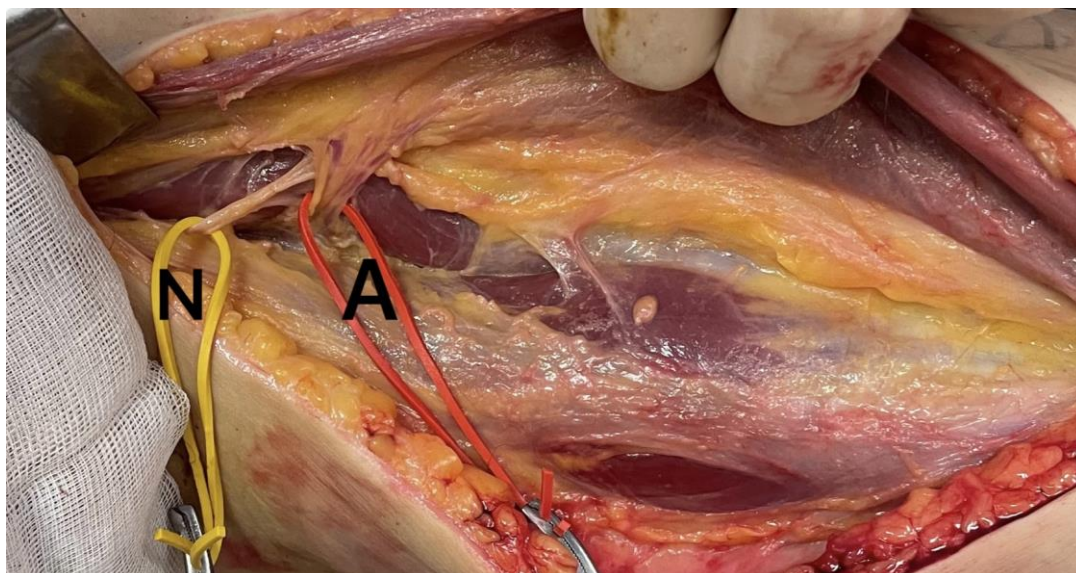


Рисунок 13 – Наиболее частое строение сосудисто-нервного пучка тонкой мышцы (левая сторона), представленное на секционном материале. Нерв (N). Основная артерия, сопровождаемая двумя венами (A). (Собственное наблюдение. Пациент Д., 40 лет, И/б № 1633/С2021)

При проведении топографо-анатомического исследования отмечалась проблема обработки большого количества признаков. Для решения данной проблемы был использован метод корреляционных плеяд Терентьева, который позволил структурировать, упорядочить данные во взаимосвязанные блоки (плеяды) признаков.

После проведения анализа полученных данных выявлена взаимосвязь между различными признаками, полученные результаты представлены на диаграмме (Рисунок 14). Следует отдельно отметить особенно выраженные взаимосвязи между признаками, такими как длина основной сосудистой ножки и длина нерва, количество артерий и количество дренирующих вен, рост и расстояние между козелком уха и углом комиссуры рта, возраст и пол. Несимметрично распределенные количественные показатели были логарифмированы, а порядковые – ранжированы.

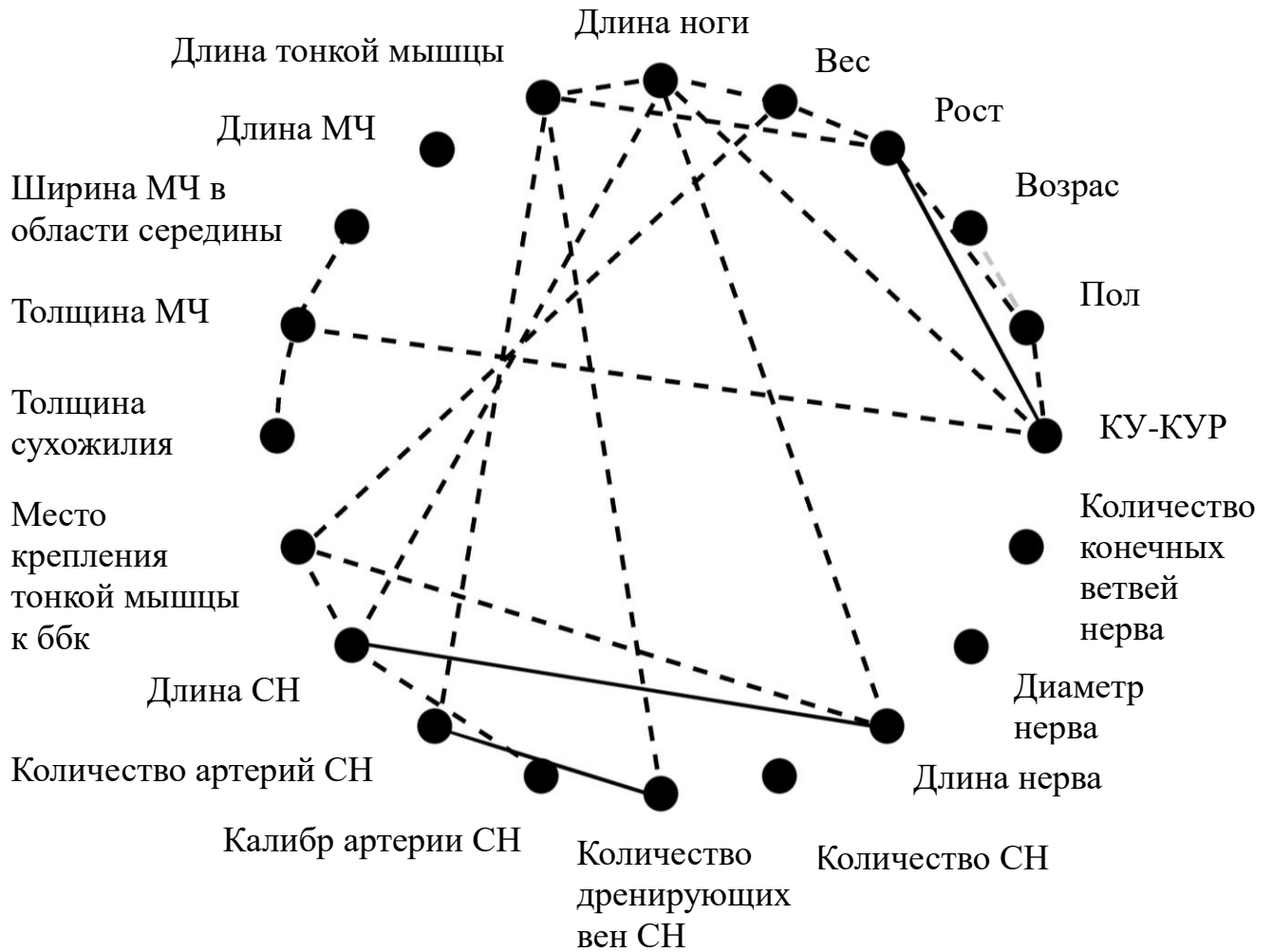


Рисунок 14 – Диаграмма срезов корреляционного цилиндра В. П. Терентьева на уровнях $|r| > 0,55$ (пунктир) и $|r| > 0,75$ (сплошная линия), где r — коэффициент парной корреляции Пирсона, что соответствует «заметной» и «высокой» корреляционным связям по шкале Чеддока. Все представленные пары корреляций (кроме пары пол - возраст) были положительными.

На диаграмме рисунка 14 видны большое количество разноплановых корреляций средней силы ($|r| > 0,55$) и всего три сильных корреляции (с очевидным антропометрическим смыслом). Это говорит о неоднородности связей и отсутствии явно выраженных предикторов в массиве данных, пригодных для прогноза.

Коэффициент корреляции, на котором основаны предыдущие рассуждения, может быть сосчитан только для пары признаков. Для получения общей картины взаимосвязей признака «Длина основной сосудистой ножки», а также для их более скрупулезного анализа и возможности аппроксимации использовалась линейная регрессия. Результатом этого многомерного анализа является новый

признак (синдромокомплекс), наилучшим образом приближающий имеющиеся значения длины сосудистой ножки. Значение этого нового признака вычисляется как комбинация значений некоторых признаков (предикторов), снятых в ходе исследования.

Для выделения предикторов была применена пошаговая процедура регрессии (с включением), которая оставила в регрессионном анализе только 8 признаков из 15 исходно отобранных с возможностью снятия данных до операции или в начале операции. Они представлены в таблице 5.

Благодаря регрессионному анализу было выявлено, что длина основной питающей артерии коррелирует с длиной нижней конечности, расстоянием от начала большеберцовой кости до места прикрепления тонкой мышцы, длиной тонкой мышцы, данная взаимосвязь нами изначально предполагалось, однако было выявлена взаимосвязь и с другими признаками такими как расстояние от козелка уха до комиссуры угла рта, вес, возраст и пол, хотя и имеют меньшую статистическую взаимосвязь. Среди признаков наивысший коэффициент регрессии имела длина нижней конечности 0,58 и расстояние от начала большеберцовой кости до места прикрепления тонкой мышцы 0,57, меньшее значение имели длина тонкой мышцы, вес пациента, возраст, пол (Таблица 5, Рисунок 16). В Таблице 5 приводятся как частные коэффициенты корреляции между признаками и регрессией (вклады признаков в регрессию), так и коэффициенты регрессии. Последние необходимы для вычислений значений регрессии, но зависят единиц измерения значений предикторов (Ланг Т., 2011).

Для указанной аппроксимации важна именно комбинация признаков в целом. На основании полученных данных нами была разработана формула для расчета длины сосудистой ножки. Она позволяет, основываясь на известных признаках, умноженных на коэффициенты их регрессии, и вычитании константы, предсказать значения искомого признака для каждого нового пациента.

Формула расчета длины основной питающей артерии тонкой мышцы (1):

$$A = 2,5493 \cdot \text{№}1 + 0,1622 \cdot \text{№}2 - 0,2395 \cdot \text{№}3 - 0,3301 \cdot \text{№}4 + 0,2598 \cdot \text{№}5 - 5,7871 \cdot \text{№}6 + 1,7884 \cdot \text{№}8 + 0,0191 \cdot \text{№}7 - 14,6653 \quad (1)$$

где

A – длина артерии,

№ – соответствует показателю из таблицы 5,

Таблица 5 – Корреляционная взаимосвязь линейной регрессии длины сосудистой ножки с предикторами (столбец 3) и коэффициенты регрессии (столбец 4)

№	Длина сосудистой ножки	Частные корреляции признаков	Коэффициенты регрессии
1	Место прикрепления тонкой мышцы к бугристости большеберцовой кости	0,58	2,5493
2	Длина нижней конечности	0,58	0,1622
3	Длина тонкой мышцы	-0,42	-0,2395
4	Вес	-0,40	-0,3301
5	Возраст	0,35	0,2598
6	Пол	-0,25	-5,7871
7	Рост	0,09	0,0191
8	Расстояние от козелка уха до комиссуры угла рта	0,10	1,7884

Коэффициент множественной корреляции (R) выражает меру (линейной) связи между моделью регрессии и реальными наблюдениями и меняется от 0 до 1, поэтому его значение R=0,889 можно считать очень хорошим согласованием (значимость гипотезы о его равенстве нулю равна $p < 0,0001$). Рассчитав множественный коэффициент корреляции, мы можем определить границы доверительных интервалов, позволяющие предсказать длину сосудистой ножки с вероятностью до 95 % (Рисунок 15).

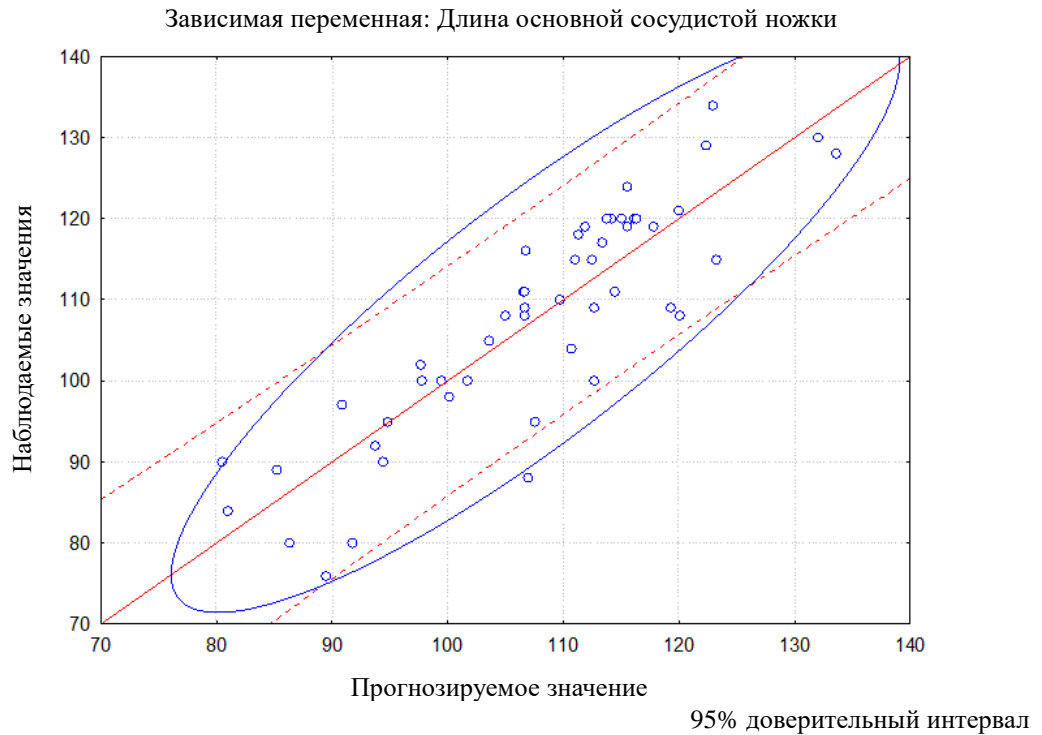


Рисунок 15 – Границы доверительных интервалов длины сосудистой ножки (по оси ОУ) при сосчитанном значении регрессии (ось ОХ) на основе множественной линейной регрессии (пунктир) и 95%-ный доверительный эллипс рассеяния прогнозируемых и наблюдаемых значений (сплошная линия).

Аналогичная аппроксимация была проведена и для признака «Длина нерва», на основании полученных данных была разработана формула для ее расчета.

Формула расчета длины собственного нерва тонкой мышцы (2):

$$N = 0,5715 \cdot №1 + 0,4821 \cdot №2 - 0,3785 \cdot №3 - 0,2503 \cdot №4 - 0,1654 \cdot №6 + 0,1101 \cdot №7 + 0,0890 \cdot №5 + 0,057541 \cdot №9 + 0,0326 \cdot №8 - 2,5281 \quad (2)$$

где

N – длина нерва

№ – соответствует показателю из таблицы 6

Здесь основными регрессорами оказались признаки: место прикрепления тонкой мышцы к бугристости большеберцовой кости, длина нижней конечности, длина тонкой мышцы. Наименьшую статистическую взаимосвязь имели такие признаки как длина тонкой мышцы, вес и пол. При том, что сама по себе корреляция между длиной нерва и выбором правой или левой ноги была

незначимой ($p = 0,52$) неожиданностью для нас стало включение в формулу регрессии (Таблица 6, Рисунок 16).

Таблица 6 – Корреляционная взаимосвязь линейной регрессии длины нерва с предикторами (столбец 3) и коэффициенты регрессии (столбец 4)

№	Длина нерва	Частные корреляции признаков	Коэффициенты регрессии
1	Место прикрепления тонкой мышцы к бугристости большеберцовой кости	0,57	0,5715
2	Длина нижней конечности	0,48	0,4821
3	Длина тонкой мышцы	-0,38	-0,3785
4	Вес	-0,25	-0,2503
5	Возраст	0,09	0,0890
6	Пол	-0,17	-0,1654
7	Рост	0,11	0,1101
8	Расстояние от козелка уха до комиссуры угла рта	-	0,0326
9	Правая нога	0,06	0,057541

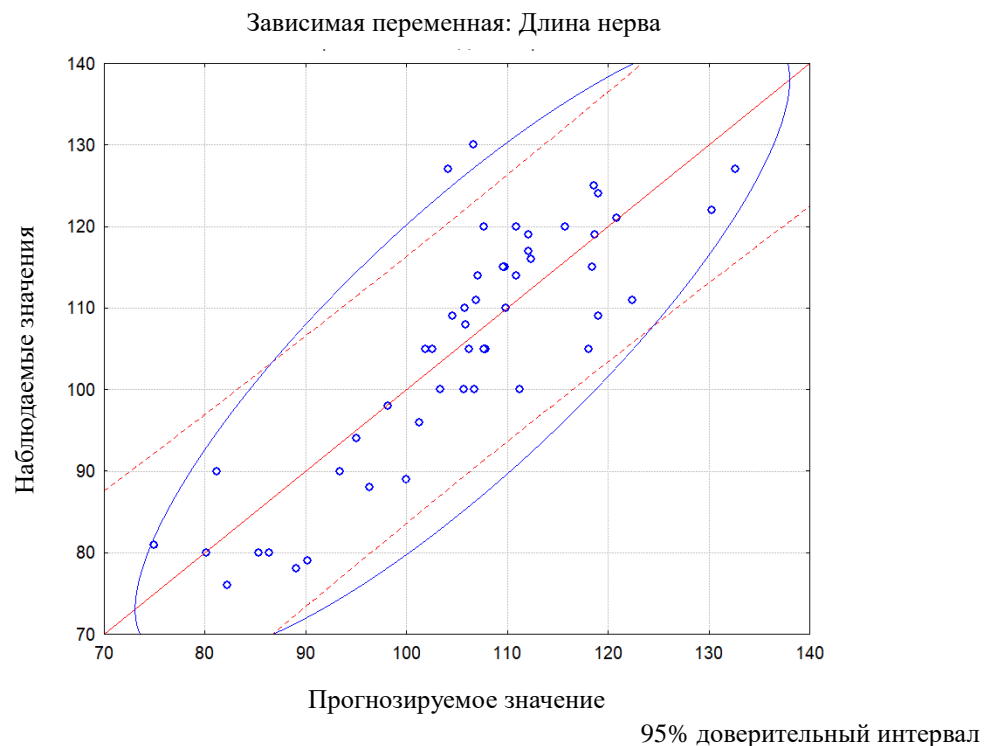


Рисунок 16 – Границы доверительных интервалов длины нерва (по оси ОУ) при сосчитанном значении регрессии (ось ОХ) на основе множественной линейной регрессии (пунктир) и 95%-ный доверительный эллипс рассеяния прогнозируемых и наблюдаемых значений (сплошная линия).

Коэффициент множественной корреляции $R=0,877$, его значимость $p < 0,0001$, что также дает основания считать очень хорошим приближением нашей линейной модели по формуле (2). Основываясь на этом, мы смогли определить границы доверительных интервалов, для предсказания длины нерва с вероятностью до 95 %.

ГЛАВА 4. УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ МЕТОДИКА ТРАНСПОЗИЦИИ МЫШЕЧНОГО ЛОСКУТА НА ОСНОВЕ НЕЖНОЙ МЫШЦЫ С ЦЕЛЬЮ ЛЕЧЕНИЯ ПРОЗОПЛЕГИИ

Методика лечения стойкой прозоплегии путем транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы известна достаточно давно. Были предложены различные варианты ее модификации. Несмотря на их многообразие, все они имеют один существенный недостаток, связанный с развитием гравитационного птоза мягких тканей средней и нижней зоны парализованной половины лица. Обусловлено это достаточно большой массой SMAS, которую не может удержать один мышечный трансплантат, особенно если пациент не привержен к лечению и не занимается должным образом реабилитацией, что, к сожалению, у пациентов нейрохирургического профиля встречается нередко ввиду когнитивных нарушений. В результате увеличиваются сроки реабилитации и необходимость корректирующих операций в будущем.

Наша оригинальная методика направлена на создание способа хирургического лечения стойкой прозоплегии, сопровождающейся атрофией мимических мышц, который позволит снизить травматичность, сроки реабилитации, предупреждающей развитие птоза мягких тканей средней и нижней зоны лица, усиливающего асимметрию.

Указанный технический результат достигается комбинацией двух методик: статической и динамической коррекции (Рисунок 17).

В условиях операционной под общим обезболиванием проводят трехкратную антисептическую обработку операционного поля и предварительную разметку перманентным маркером границ оперативного доступа (Рисунок 18) на стороне поражения (1). Выполняют гидропрепаровку тканей асептическим физиологическим раствором с добавлением раствора адреналина в соотношении 1:400.

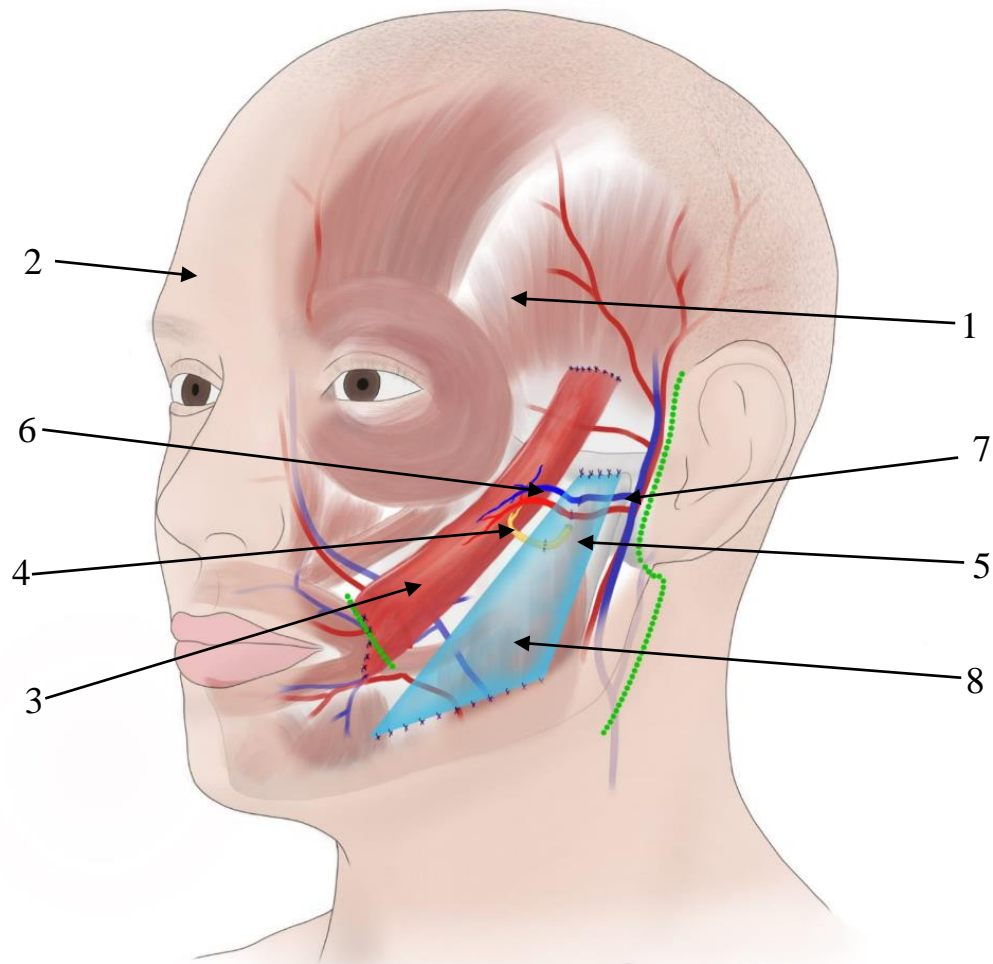


Рисунок 17 – Схема транспозиции мышечного лоскута при прозоплегии с одномоментной коррекцией SMAS аутотрансплантатом из широкой фасции бедра

1 – сторона поражения, 2 – здоровая сторона, 3 – аутотрансплантат тонкой мышцы, 4 – нерв аутотрансплантата, 5 – жевательный нерв, 6 – артерия и вена аутотрансплантата, 7 – поперечная артерия и вена лица, 8 – аутотрансплантат широкой фасции бедра

Проводят разрез кожи, подкожно-жировой клетчатки длиной 15 см, начинающийся от волосистой части височной области, продолжающийся в предушной области спереди от козелка, огибая мочку уха, далее горизонтально проходящий к заушной области и спускающийся по проекции переднего края жевательной мышцы. Кожно-жировой лоскут мобилизуется, отсепааровывается к области носогубной складки, формируется ложе для аутотрансплантата в области носогубной складки, верхней и нижней губы под апоневротической системой мышц лица. У переднего края жевательной мышцы выделяются поперечные артерия и вена лица (7). В толще жевательной мышцы выделяется жевательный

нерв (5), нерв берется на держалку.

При заборе аутооттрансплантатов широкой фасции бедра (8) и тонкой мышцы (3) на верхнем сосудисто-нервном пучке производится разрез кожи, подкожно-жировой клетчатки на медиальной поверхности верхней трети противоположного стороне поражения бедра длиной 15 см. (Рисунок 19). Выделяется свободный лоскут широкой фасции бедра длиной, соответствующей расстоянию от козелка до нижних отделов щечной области лица, отсекается. Осуществляется доступ к приводящей группе мышц бедра, выделяется тонкая мышца на верхнем сосудисто-нервном пучке, представленном ветвями глубокой артерии бедра и вены, которые выделены на расстоянии 5 см, передней ветвью запирающего нерва, выделенного на протяжении 5 см. (Рисунок 20) Тонкая мышца прошивается П-образными швами и поперечно рассекается между дистальной и средней третью мышцы, дистальнее сосудистой ножки. (Рисунок 21) В проксимальном отделе тонкая мышца прошивается П-образными швами и отсекается сразу после ее отхождения от лобковой кости. Производится легирование сосудистого пучка в проксимальном отделе. Лоскут отсекается, переносится в реципиентную зону на лице. Края пересеченной мышцы в донорской зоне прошиваются обвивным швом.

Аутооттрансплантат тонкой мышцы (3) устанавливается в подготовленное ложе аутооттрансплантата на лице. С помощью микрохирургической техники и инструментария аутооттрансплантат тонкой мышцы реваскуляризируется путем наложения микрососудистых анастомозов между артерией аутооттрансплантата (6) и поперечной артерией лица (7) по типу «конец в конец» и между веной аутооттрансплантата (6) и поперечной веной лица (7) по типу «конец в конец». Реиннервация аутооттрансплантата тонкой мышцы (3) производится путем наложения нервного анастомоза: проксимальный отдел жевательного нерва (5) и собственный нерв аутооттрансплантата тонкой мышцы (4) сопоставляются, выполняется нейрорафия по типу «конец в конец», накладываются эпинеуральные швы. (Рисунок 22). Аутооттрансплантат тонкой мышцы (3) фиксируется к скуловой дуге и поверхностной височной фасции, вторым концом к области комиссуры рта, верхней и нижней гуты. (Рисунок 23)

Аутотрансплантат широкой фасции бедра (8) переносится в ложе ауто-трансплантата на лице поверх аутотрансплантата тонкой мышцы и фиксируется к скуловой дуге и поверхностной височной фасции, вторым концом к нижним отделам щечной области с дальнейшим послойным ушиванием ран.



Рисунок 18 – Разметка линии разреза на коже головы в эстетически незначимых зонах по линиям естественных складок и морщин (Пациент Ш., 58 лет, С33428/С2021)



Рисунок 19 – Разметка линии разреза на коже медиальной поверхности бедра (Пациент Ш., 58 лет, С33428/С2021)

Сосудистая ножка

Токая мышца

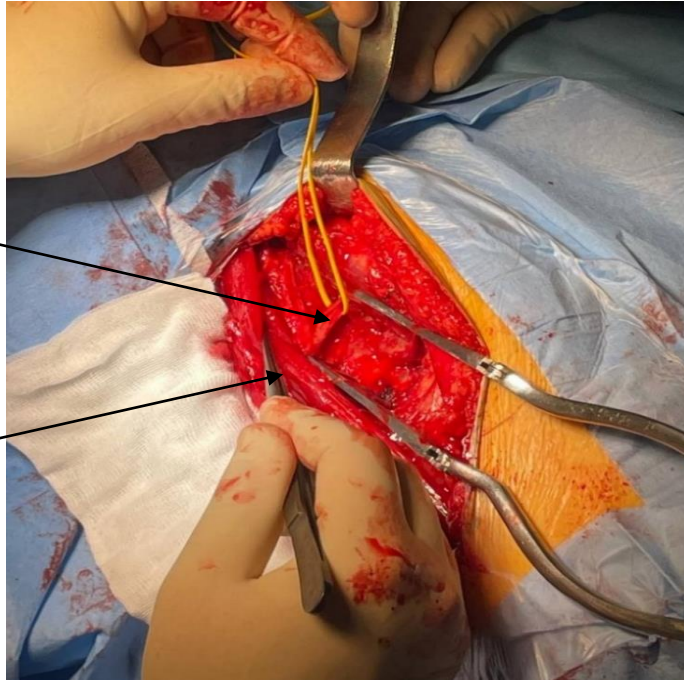


Рисунок 20 – Выделенная сосудистая ножка нежной мышцы, взятая на резиновую держалку. (Пациент Ш., 58 лет, С33428/С2021)

Мышечный лоскут тонкой мышцы



Рисунок 21 – Смоделированный мышечный лоскут нежной мышцы перед пересечением сосудисто-нервной ножки (1) (Пациент Ш., 58 лет, С33428/С2021)

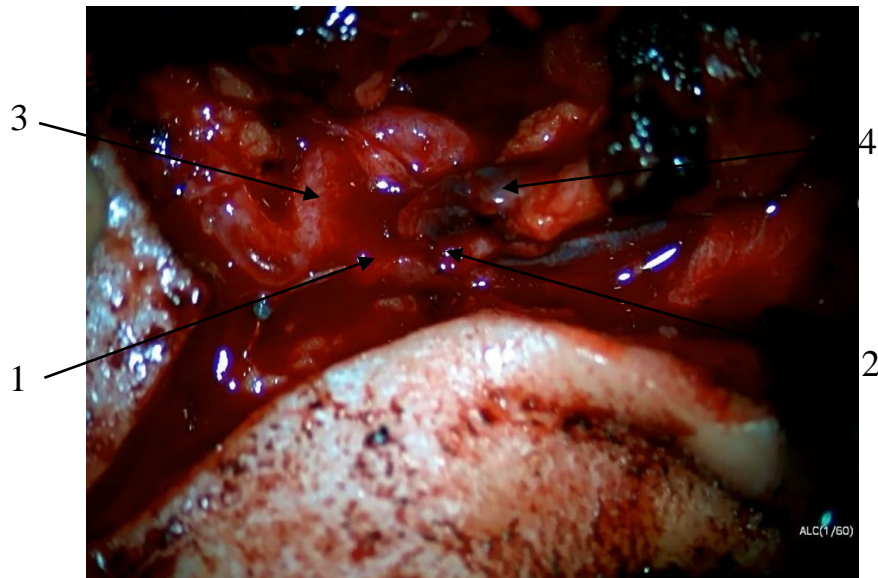


Рисунок 22 – Сосудистый микроанастомоз между собственной артерией мышечного лоскута (2) с поперечной артерией лица (1) и собственной веней (4) с поперечной веней лица (3) (Пациент Ш., 58 лет, С33428/С2021)

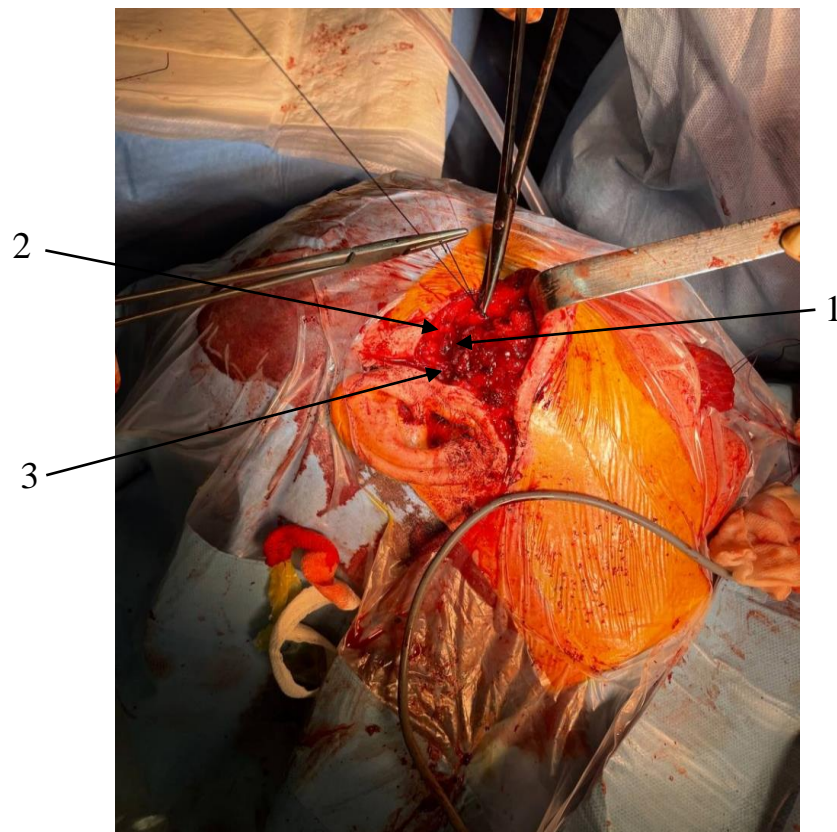


Рисунок 23 – Фиксация проксимального конца трансплантата нежной мышцы (1) к височной фасции (2) и скуловой дуге (3) после транспозиции его в заранее сформированный туннель (Пациент Ш., 58 лет, С33428/С2021)

Заявляемый способ разработан и прошел клинические испытания в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России при лечении трех больных со

стойкой прозоплегией, сопровождающейся атрофией мимических мышц. У всех больных не было формирования птоза мягких тканей средней и нижней зоны лица.

С учетом новизны оригинальной методики для облегчения ее выполнения нами была разработана технологическая карта хирургического вмешательства, стандартизированная предоперационная процедура и стандартизированная послеоперационная реабилитация, которую должны проходить все пациенты до и после хирургического вмешательства

4.1 Стандартизированная предоперационная процедура ведения пациентов с длительной прозоплегией

Необходимые ресурсы для выполнения СПП:

1) Наличие в учреждении лицензии на оказание специализированной медицинской помощи (в том числе ВМП) по профилю нейрохирургия и челюстно-лицевая хирургия.

2) Врачи-нейрохирурги, врач – челюстно-лицевой хирург, специализирующиеся на лечении больных с повреждениями лицевого нерва.

3) Разработанная и утвержденная в установленном порядке форма информированного добровольного согласия для пациента с длительной прозоплегией на проведение хирургического лечения с применением технологии транспозиции мышечного лоскута и последующей реваскуляризацией и ренервацией.

4) Технические возможности для проведения микрохирургической операции, а именно:

- операционный микроскоп «OPMI Pentero» (Германия);
- лупа нейрохирургическая «Karl Storz» (Германия);
- аппарат для интраоперационного нейрофизиологического мониторинга;
- аппарат с функциями монополярной и биполярной резки и коагуляции MBS 601 «Soring» (Германия).

5) Сертифицированные, согласно приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 6 апреля 2007 г. № 242 «О мерах по совершенствованию организации нейрохирургической помощи населению Российской Федерации», профильные койки.

Технология выполнения СПП.

Оценка критериев для проведения реконструктивной операции на средней трети лица с использованием технологии транспозиции реваскуляризированного, реиннервированного мышечного лоскута:

- 1) мужчины и женщины старше 18 лет;
- 2) атрофия мимической мускулатуры на фоне прозоплегии длительностью более 24 месяцев;
- 3) атрофия мимической мускулатуры, подтвержденная клинически и по данным ЭМГ;
- 4) отсутствие противопоказаний к оперативному лечению (абсолютные противопоказания к оперативному лечению со стороны других органов и систем; тяжелый соматический статус пациента, при риске хирургического вмешательства превышающий риск консервативного лечения).

Подготовка к операции:

- 1) подписание добровольно-информированного согласия на операцию;
- 2) предоперационное обследование (стандартный предоперационный пакет в установленном порядке, возможен на догоспитальном этапе);
- 3) консультация невролога;
- 4) консультация нейроофтальмолога;
- 5) ЭМГ;
- 6) МР-ангиография;
- 7) консультация врача анестезиолога-реаниматолога;
- 8) отмена антиагрегантов за 5 дней до оперативного вмешательства;
- 9) отмена антикоагулянтов и назначение низкомолекулярных гепаринов за 7 дней до оперативного вмешательства;
- 10) перевод с низкомолекулярных гепаринов на нефракционированный

гепарин за 24-48 часов до оперативного вмешательства;

11) профилактика тромбоэмболических осложнений (компрессионный трикотаж на нижние конечности до оперативного вмешательства);

12) предоперационный госпитальный период не более 4 дней.

Ожидаемые результаты внедрения СПП.

Ожидаемые результаты внедрения СПП – стандартизация предоперационной процедуры ведения больных с длительной прозоплегией для улучшения качества обеспечения медицинской помощи и снижения риска предоперационных осложнений.

4.2 Технологическая карта хирургического вмешательства при стойкой прозоплегии

Стандартная операционная процедура (СОП) транспозиции васкуляризованного, реиннервированного мышечного лоскута у больных с длительной прозоплегией.

С целью практической реализации стандартной операционной процедуры хирургического лечения больных длительной прозоплегией путем транспозиции реваскуляризованного, реиннервированного мышечного лоскута была разработана технологическая карта, описанная в приложение б.

4.3 Стандартизированная послеоперационная реабилитация для больных, перенесших динамическую реконструкцию лица при стойкой прозоплегии

Для стандартизации послеоперационной реабилитации нужно разделить ее на два периода:

- 1) Период ранней послеоперационной реабилитации до 1 месяца.
- 2) Период поздней послеоперационной реабилитации более 1 месяца.

4.3.1 Период ранней послеоперационной реабилитации, направленной на поддержание микроциркуляции мышечного лоскута, функционирования микроанастомозов

Для достижения этих целей проводилась комплексная консервативная терапия, включающая в себя:

1) умеренную гипертензию и гиперволемию (инфузионная терапия 1500 мл/сут. – 5 дней);

2) анитикоагулянтную терапию (низкомолекулярный гепарин (клексан 0,3 мл x 2 раза в день – 7 дней), с седьмых суток проводится антиагрегантная терапия (ТромбоАСС 100 мг x 1 раз в день – 3 месяца);

3) средства, улучшающие микроциркуляцию мышечной ткани (трентал 600 мг в сутки – 10 дней);

4) препараты, улучшающие репаративные процессы нервной ткани (мильгамма 1,0 г – 1 таблетка через день (10-14 дней); нейромидин 10 мг 2 раза в день внутримышечно (10 дней), далее – 20 мг по 1 таблетке 2 раза в день (30 дней), берлитион 600 мг внутривенно капельно (10 дней), далее в таблетках 300 мг 2 раза в день (30 дней) – повторный курс через полгода).

4.3.2 Период поздней послеоперационной реабилитации, направленный на восстановление функции трансплантированного мышечного лоскута

Включает в себя:

1) Физиотерапевтическое лечение (иглорефлексотерапия 1-2 раза в неделю на протяжении всего курса реабилитации).

2) Лечебный массаж лица, направленный на улучшение микроциркуляции и трофики в тканях. Начинаясь с поглаживания лица от середины лба, щеки, подбородка в разные стороны. После поглаживания легкие круговые растирающие движения в проекции мышечного трансплантата, которое проводилось бережно, без усилий. Длительность 5-7 минут, 1-2 раза в день.

3) Лечебная гимнастика. Нами был адаптирован комплекс мимических упражнений для пациентов после операции транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы при прозоплегии. Комплекс направлен на появление содружественных движений мышечного трансплантата на парализованной и мимических мышц на здоровой стороне лица. Упражнения необходимо выполнять перед зеркалом, придерживая рукой здоровую сторону, чтобы при мимических движениях здоровая сторона не перетягивала в свою сторону.

Рекомендуемый комплекс упражнений.

1. Улыбаться с закрытым ртом при сжатии зубов. Стараться максимально высоко поднять угол рта на пораженной стороне, усиливая сжатие зубов. Зафиксировать улыбку в течение нескольких секунд, затем расслабить.
2. Движение губами при сжатии зубов: вверх, вниз, вправо, влево. В каждой позиции фиксировать губы на 2–3 секунды.
3. Вытягивать губы в трубочку при сжатии зубов, «подуть на свечу». Стараться выполнить упражнение максимально симметрично с обеих сторон.
4. Удерживать воздух при сжатии зубов за здоровой щекой по 3-5 секунд.
5. Поднять верхнюю губу, сжав челюсти, обнажая верхние зубы.
6. Улыбаться с открытым ртом, максимально смещая угол рта на пораженной стороне. Зафиксировать улыбку на 3–5 секунд. Плавно отпустить.
7. Втягивать щеки при закрытом рте. Следить за симметрией движений.
8. Произношение гласных букв в виде распева: «О», «У», «И», «Ю», «Я».

Для восстановления сократительных способностей мышечного трансплантата требуется длительная и ежедневная реабилитация. Для развития достаточной силы сокращения мышцы указанную тренировку необходимо проводить в течение 8-12 месяцев, 5-6 раз в день, по 15-20 раз каждое упражнение.

4.4 Результаты применения усовершенствованной технологии транспозиции нежной мышцы при прозоплегии

Усовершенствованная методика хирургического лечения стойкой прозоплегии была применена в клинической практике на базе отделения нейрохирургии №5 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России с соблюдением стандартной предоперационной процедуры, технологической карты хирургического лечения и стандартной послеоперационной реабилитации.

Все больные прошли предоперационную подготовку и обследование согласно разработанной СПП (Приложение б).

Средняя продолжительность поэтапного выполнения технологической карты транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы при стойкой прозоплегии составляет 3 часа 23 минуты. Кровопотеря была минимальная и не требовала гемотрансфузий.

Общая и послеоперационная смертность составила 0 %. В наших наблюдениях также не отмечено такого грозного осложнения, как отторжение мышечного аутотрансплантата, а также инфекционных осложнений.

Время наблюдения в послеоперационном периоде составляло 12 месяцев, в течение которых пациенты проходили реабилитацию согласно СПР. Оценивался общесоматический и неврологический статус. Отдельное внимание уделялось симметрии лица в покое и при улыбке.

Клинический пример

Пациентка М., 64 года, история болезни №16423\С2018, находилась в отделении нейрохирургии №5 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России с диагнозом «Невропатия правого лицевого нерва. Состояние после удаления нейрофибромы правого лицевого нерва от 1999 г. и рецидива от 2018 г.».

Анамнез заболевания: с 1980 г. стала отмечать развитие асимметрии лица, слабость мимических движений в правой половине лица с прогрессирующим развитием прозоплегии справа. В 1999 году выполнена операция — субтотальное удаление опухоли правого лицевого нерва. Гистологический диагноз — нейро-

фиброма. При контрольном МРТ головного мозга выявлен продолженный рост опухоли. В 2018 году была выполнена операция по удалению рецидива нейрофибромы правого лицевого нерва. На момент поступления у пациентки отмечалось полное отсутствие движений мимической мускулатуры справа в течение двух лет. При клиническом обследовании отмечается асимметрия лица в покое и при мимических движениях за счет паралича мимических мышц правой половины лица. При оценке по шкале House-Brackmann выявлена тяжелая степень дисфункции правого лицевого нерва (VI степень) с несмыканием век правого глаза, при улыбке неподвижность верхней и нижней губы справа, сглаженность правой носогубной складки, индекс пареза мимической мускулатуры Stennert's составил 100 б. Помимо дисфункции лицевого нерва, у пациентки наблюдалась недостаточность V, VIII черепных нервов, левосторонняя пирамидная симптоматика, статическая и динамическая атаксия справа.

По данным игольчатой электронейромиографии выявлены полное биоэлектрическое молчание правого лицевого нерва в покое, при тоническом напряжении или попытке к произвольному сокращению мышцы с отсутствием М-ответа от мимических мышц, что соответствует IV типу ЭМГ по классификации Ю. С. Юсевича

03.07.2018 г. в клинике после полного клинико-лабораторного и инструментального обследования выполнена мионевропластика лица справа путем транспозиции реваскуляризированного, реиннервированного мышечного лоскута нежной мышцы бедра с одномоментной статической коррекцией SMAS ауто-трансплантатом из широкой фасции бедра.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Послеоперационная рана зажила первичным натяжением. Швы были сняты на десятые сутки после операции. На первые, третьи и седьмые сутки проводилось дуплексное сканирование сосудов ауто-трансплантата тонкой мышцы, скоростные показатели были в пределах допустимых значений. Первые признаки движения трансплантата стали появляться через 2,5 месяца. На контрольном осмотре через год отмечена жизнеспособность мышечного трансплантата и произвольные сокращения с

появлением мимических движений улыбки (Рисунок 25).



А

Б

Рисунок 24 – Пациентка М., 64 года, история болезни №16423\С2018. Фотография до операции (А) и через 12 месяцев после аутотрансплантации сегмента нежной мышцы бедра (Б)

Экскурсия уголка рта составила 16 мм, что по школе оценки Gousheh и Arasteh расценивается как хороший результат. По шкале оценки улыбки Terzis и Noah 4 балла. Пациентка была удовлетворена проведенной операцией, 5 баллов по шкале оценки удовлетворенности хирургическим лечением Chuieng.

Клинический пример

Больная Б., 54 года, история болезни №22312/С2018, находилась в отделении нейрохирургии №5 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России с диагнозом «Невропатия правого лицевого нерва. Состояние после удаления параганглиомы пирамиды правой височной кости в 2017 году».

Анамнез заболевания: в 2015 году стала отмечать развитие асимметрии лица, слабость мимических движений в правой половине лица с прогрессирующим развитием прозоплегии справа. С 2016 года — развитие бульбарного синдрома. В 2017 году выполнена операция — удаление опухоли пирамиды правой височной кости. Гистологический диагноз — параганглиома. На момент поступления у пациентки отмечалось полное отсутствие движений мимической мускулатуры справа в течение двух лет. При клиническом обследовании

отмечается асимметрия лица в покое и при мимических движениях за счет паралича мимических мышц правой половины лица. При оценке по шкале House-Brackmann выявлена тяжелая степень дисфункции правого лицевого нерва (VI степень) с несмыканием век правого глаза, при улыбке неподвижность верхней и нижней губы справа, сглаженность правой носогубной складки, индекс пареза мимической мускулатуры Stennert's составил 100 б. Помимо дисфункции лицевого нерва у пациентки наблюдался бульбарный синдром, легкие когнитивные нарушения, недостаточность V, VIII черепных нервов, левосторонняя пирамидная симптоматика, статическая и динамическая атаксия справа.

По данным игольчатой электронейромиографии выявлены полное биоэлектрическое молчание правого лицевого нерва в покое, при тоническом напряжении или попытке к произвольному сокращению мышцы с отсутствием М-ответа от мимических мышц, что соответствует IV типу ЭМГ по классификации Ю. С. Юсевича.

В клинике после полного клинико-лабораторного и инструментального обследования 12.09.2018 г. выполнена операция – мионевропластика лица справа путем транспозиции реваскуляризированного, реиннервированного мышечного лоскута нежной мышцы бедра с одномоментной статической коррекцией SMAS аутоотрансплантатом из широкой фасции бедра.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Послеоперационная рана зажила первичным натяжением, швы были сняты на седьмые сутки после операции. На первые, третьи и седьмые сутки проводилось дуплексное сканирование сосудов аутоотрансплантата тонкой мышцы, скоростные показатели были в пределах допустимых значений. Первые признаки движения трансплантата стали появляться через 3 месяца. На контрольном осмотре через год отмечена жизнеспособность мышечного трансплантата и произвольные сокращения с появлением мимических движений улыбки (Рисунок 26).

Экскурсия уголка рта составила 12 мм, что по школе оценки Gousheh и Arasteh расценивается как хороший результат. По шкале оценки улыбки Terzis и Noah 4 балла. Пациентка была удовлетворена проведенной операцией, 4 балла по

школе оценки удовлетворенности хирургическим лечением Chuieng.



А



Б

Рисунок 25 – Пациентка Б., 54 года, история болезни №22312/С2018. Фотография до операции (А) и через 12 месяцев после аутотрансплантации сегмента нежной мышцы бедра (Б)

Клинический пример

Пациент Ш., 58 лет, история болезни С33428/С2021, находился в отделении нейрохирургии №5 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России с диагнозом «Невропатия правого лицевого нерва. Состояние после удаления правосторонней вестибулярной шванномы от 3.12.2018 г. и рецидива от 29.09.2021 г.».

Анамнез заболевания: с 2017 г. стал отмечать развитие асимметрии лица, слабость мимических движений в правой половине лица. В 2018 году выполнена операция — удаление опухоли правого преддверно-улиткового нерва. Гистологический диагноз — шваннома. В раннем послеоперационном периоде развилась плегия мимической мускулатуры справа. При контрольном МРТ головного мозга выявлен продолженный рост опухоли. В 2021 году выполнена операция – удаление рецидива вестибулярной шванномы справа. На момент поступления у пациента отмечалось полное отсутствие движений мимической мускулатуры справа в течение двух лет. При клиническом обследовании отмечается асимметрия

лица в покое и при мимических движениях за счет паралича мимических мышц правой половины лица. При оценке по шкале House-Brackmann, выявлена тяжелая степень дисфункции правого лицевого нерва (VI степень) с несмыканием век правого глаза, при улыбке неподвижность верхней и нижней губы справа, сглаженность правой носогубной складки, индекс пареза мимической мускулатуры Stennert's составил 100 баллов. Помимо дисфункции лицевого нерва, у пациента наблюдался бульбарный синдром, легкие когнитивные нарушения, недостаточность V, VIII черепных нервов, левосторонняя пирамидная симптоматика, статическая и динамическая атаксия справа.

По данным игольчатой электронейромиографии выявлено полное биоэлектрическое молчание правого лицевого нерва в покое, при тоническом напряжении или попытке к произвольному сокращению мышцы с отсутствием М-ответа от мимических мышц, что соответствует IV типу ЭМГ по классификации Ю. С. Юсевича.

В клинике после полного клинико-лабораторного и инструментального обследования 11.11.2021 года выполнена операция – мионевропластика лица справа путем транспозиции реваскуляризированного, реиннервированного мышечного лоскута нежной мышцы бедра с одномоментной статической коррекцией SMAS аутотрансплантатом из широкой фасции бедра.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Послеоперационная рана зажила первичным натяжением, швы были сняты на седьмые сутки после операции. На первые, третьи и седьмые сутки проводилось дуплексное сканирование сосудов аутотрансплантата тонкой мышцы, скоростные показатели были в пределах допустимых значений. Первые признаки движения трансплантата стали появляться через 3 месяца. На контрольном осмотре через полгода отмечена жизнеспособность мышечного трансплантата и произвольные сокращения с появлением мимических движений улыбки (Рисунок 27).



А

Б

Рисунок 26 – Пациент Ш., 58 лет, история болезни С33428/С2021 до операции (А) и через 6 месяцев после аутотрансплантации сегмента нежной мышцы бедра (Б)

Экскурсия уголка рта составила 11 мм, что по шкале оценки Gousheh и Arasteh расценивается как удовлетворительный результат. По шкале оценки улыбки Terzis и Noah 3 балла. Пациент был удовлетворен проведенной операцией, 4 балла по шкале оценки удовлетворенности хирургическим лечением Chuieng. Недостаточное восстановление мимических движений улыбки обусловлено малым сроком после аутотрансплантации мышечного лоскута, в связи с чем не был использован весь реабилитационный потенциал.

Усовершенствованная нами хирургическая технология была применена в лечении трех больных со стойкой прозоплегией, сопровождающейся атрофией мимических мышц. Она обеспечивала дополнительную статическую коррекцию средней и нижней зоны лица, предупреждая птоз мягких тканей парализованной половины лица. У пациентки сразу после операции восстанавливалась симметрия лица в покое и в течении 12 месяцев отмечалось восстановление функции улыбки. Формирование птоза мягких тканей ни в одном наблюдении не отмечалось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В практике челюстно-лицевого хирурга и нейрохирурга стойкая прозоплегия представляет из себя крайне сложную задачу – к счастью, встречается она достаточно редко. По данным различных источников, частота невропатий лицевого нерва варьируется от 20 до 30 случаев на 100 тысяч населения, лишь у 5% из них она сопровождается полной атрофией мимической мускулатуры. В таких случаях обычные методы динамической коррекции в виде реиннервации мимических мышц нервом-донором не приносят искомого результата. Статические способы коррекции в свою очередь во многом уступают методам динамической коррекции, однако у пациентов с тяжелой соматической патологией пожилого возраста они могут рассматриваться как варианты выбора. На сегодняшний день наибольшее преимущество имеют методы, основанные на протезировании мимических мышц перемещенными мышечными трансплантами. Из всех предложенных видов мышечных трансплантатов предпочтительным является мышечный лоскут, основанный на тонкой мышце. Связано это с неизменчивой анатомией и простотой его забора при достаточно быстром восстановлении утраченных функций ноги после забора лоскута.

Тонкая мышца широко используется в реконструктивной хирургии. Ранее проводились анатомические и рентгенологические исследования, касающиеся параметров тонкой мышцы и ее сосудистых ножек (Laughlin L., 1952; Labbé D., 1997; Limitlaohaphan C., 2009; Leckenby J., 2015; Bos R., 2016; Righini S., 2019), которые были сосредоточены на длине сухожильной части, что обусловлено сугубо прикладными задачами – использовании мышцы при реабилитационных операциях по поводу посттравматических плексопатий. Лишь немногие из исследователей использовали мышечную часть для закрытия дефектов мягких тканей. До сих пор не проводилось исследований тонкой мышцы, ее мышечной части и сосудисто-нервного пучка с позиции использования в качестве ауто-трансплантата для лечения длительной прозоплегии.

Анализ литературных данных показал, что средняя ширина мышечной части

тонкой мышцы у ее основания, в середине и в конце составляет $34,5 \pm 6,395$, $26,3 \pm 4,682$, $17,4 \pm 3,527$ мм соответственно. При этом D.W. Dziedzic et al. и M.S. Rajeshwari, B.N. Roshankumar указали только ширину брюшка тонкой мышцы 31,9 и 39 мм соответственно (McLaughlin C., 1953; Manktelow R., 2006; Rajeshwari M., 2015; Dziedzic D., 2018; Lyons M., 2022).

Настоящее исследование демонстрирует, что медианное значение общей длины тонкой мышцы, протяженность ее мышечной части, а также длина сухожилия составили 452,25 (439,7; 462,0); 225,3 (208,1; 239,0); 230,5 (213,0; 244,4) мм соответственно.

При этом имеется прямая корреляционная зависимость между длинами тонкой мышцы и нижней конечности, что полностью согласуется с результатами исследования C. Limitlaohaphan et al. и E. Chiang et al. (Limitlaohaphan C., 2009; Moore A., 2010; Chiang E., 2011; Momeni A., 2013). Дополнительно выявлена статистически значимая связь между шириной полезной мышечной части трансплантата, шириной дистальной части нежной мышцы и длиной нижней конечности.

Важное значение для использования мышечного ауто трансплантата на основе тонкой мышцы в лечении длительной прозоплегии имеет необходимость определения объема переносимых тканей. Так в своей работе, основанной на ретроспективном анализе результатов 42 больных, Braig D. et al. выявил, что уменьшение ширины и толщины мышечного лоскута нецелесообразно ввиду снижения силы сокращения мышцы, как следствие уменьшения экскурсии улыбки, увеличения асимметрии лица. Объем перенесенной мышечной ткани в течение первого года за счет атрофии уменьшается на 25–50 %. Данные результаты были подтверждены нашим топографо-анатомическим исследованием: при попытке уменьшения толщины и ширины существует высокий риск нарушения ангио-архитектоники мышцы и, как следствие, ее некроза. Полученные данные убедительно показывают нецелесообразность их коррекций.

Длина, в свою очередь, имеет очень важное значение при моделировании мышечного трансплантата. Дополнительную сложность в измерение транспланта-

та вносит физиология мышечной ткани, так как при отсечении мышечного лоскута от основной массы мышцы он сокращается. Данная особенность затрудняет оценку длины и может привести к ошибке, связанной с расслаблением и, как следствие, растяжением мышечного трансплантата в послеоперационном периоде, приводящим к асимметрии лица в покое и уменьшению необходимой амплитуды угла рта во время улыбки. С учетом данной особенности измерение необходимой длины мышечного трансплантата должно проводиться до его иссечения. Caroline A. et al. в качестве длины использовал расстояние от козелка уха до комиссуры угла рта плюс 2,5 см. В нашем исследовании мы постарались выявить наиболее подходящую длину мышечного трансплантата, средняя длина которого составила 155 (132,0; 161,0) мм.

Из-за анатомического изгиба тонкой мышцы для трансплантации следует использовать контралатеральную сторону для забора мышечного лоскута. В таком случае трансплантат с его сосудисто-нервным пучком располагается более физиологично в реципиентной зоне и, как следствие, с меньшей вероятностью осложнений в послеоперационном периоде.

В настоящем исследовании внимание также акцентировалось на исследовании нервно-сосудистой ножки тонкой мышцы. Кровоснабжение ее вариабельно и может осуществляться из ветвей бедренной артерии: глубокой артерии бедра, ее ветви — медиальной артерии, огибающей бедренную кость, нисходящей коленной артерии, а также из бассейна внутренней подвздошной артерии — передней ветви запирающей артерии (Laughlin L., 1952; Labbé D., 1997; Leckenby J., 2015).

Обычно тонкая мышца бедра имеет две или три сосудистых ножки, проникающие в нее с внутренней поверхности. Проксимальная ножка — доминирующая, входит под углом 90 градусов, на стыке верхней и средней трети мышцы и является основным источником ее кровоснабжения, включает в себя артерию, две дренирующие вены и переднюю ветвь запирающего нерва, пересекающего основную сосудистую ножку под углом 45 градусов. Медиальная артерия, огибающая бедренную кость, глубокая артерия бедра, как правило, образуют проксимальную доминирующую сосудистую ножку. Количество малых

второстепенных ножек варьируется от одной до пяти, они включают в себя только сосуды (артерию и вены) и кровоснабжают дистальную и меньшую часть мышцы (Limitlaohaphan С., 2009). В состав малой ножки могут входить передняя ветвь запирающей артерии, нисходящая коленная артерия.

Данное исследование показало, что количество сосудистых ножек, входящих в тонкую мышцу, варьировалось от 1 до 5, а именно: в 46 % наблюдений была одна ножка, в 34 % – две, в 14 % – три, в 4 % – четыре и крайне редко – в 2 % наблюдений кровоснабжение мышцы осуществлялось по рассыпному типу и насчитывалось по крайней мере пять сосудистых ножек. Наиболее часто (63,24 %) основная сосудистая ножка располагалась на расстоянии 88–112 мм от начала тонкой мышцы. Эти результаты были примерно такими же, как в наблюдениях M.S. Rajeshwari, B.N. Roshankumar (McLaughlin С., 1953; Rajeshwari M., 2015) и E. Vigato et al. (Vigato E., 2007; Limitlaohaphan С., 2009), в которых они упомянули, что число сосудистых ножек составляло 1–5 (большинство 1–3). Основная ножка входит в мышцу на расстоянии 100,5 (90; 110) мм. Диаметр сосудисто-нервной ножки при их вхождении составлял от 1,4 до 2,1 мм в сопровождении двух вен, что несколько больше, чем в работе E. Vigato et al., – среднее значение составило 1,7 (Limitlaohaphan С., 2009).

В данном исследовании во всех случаях иннервация мышцы-донора осуществлялась ветвью запирающего нерва. Согласно литературным данным, он формируется из L2-L4-спинномозговых корешков и по выходе их забрюшинного пространства, минуя запирающий канал, разделяется на конечные заднюю и переднюю ветви, последняя, пройдя между длинной и короткой приводящими мышцами, иннервирует тонкую мышцу бедра. Несмотря на то что в большинстве наблюдений (82 % случаев) указанный нерв представлен одним основным стволом, наблюдались и рассыпные типы его строения (Labbé D., 1952; Labbé D. 1997; Limitlaohaphan С., 2009; Leckenby J., 2015; Bos R., 2016).

Полученные топографо-анатомические данные дают важную информацию об анатомических особенностях тонкой мышцы при планировании и во время хирургического вмешательства при длительной прозоплегии.

Транспозиция мышечного лоскута на основе тонкой мышцы позволяет восстановить динамическую симметрию средней трети лица, восстановить мимические движения улыбки. Однако у него есть один существенный недостаток, связанный с развитием гравитационногоптоза мягких тканей средней и нижней зоны парализованной половины лица. Обусловлено это достаточно большой массой SMAS, которую не может удержать один мышечный трансплантат, особенно если пациент не привержен к лечению и не занимается должным образом реабилитацией, что, к сожалению, у пациентов нейрохирургического профиля встречается нередко ввиду когнитивных нарушений. В результате увеличиваются сроки реабилитации и необходимость корректирующих операций в будущем.

Нами разработана новая методика транспозиции мышечного лоскута, позволяющая решить данную проблему. Она включает в себя комбинацию статической и динамической коррекции средней и нижней трети лица.

Данная методика является новой, как и все новое сложна в применении. Для ее облегчения мы попытались разработать стандартную операционную процедуру лечения длительной прозоплегии на основе усовершенствованной методики транспозиции тонкой мышцы. СОП позволяет определить порядок действий врача на дооперационном этапе, скоординировать работу хирургов во время операции, чтобы облегчить и ускорить операционный процесс и порядок реабилитационного лечения пациента в послеоперационном периоде. Мы разработали технологическую карту, позволяющую не только координировать действия различных участников операции, но и лучше контролировать результат. В ней раскрывается порядок действий исполнителей, перечисляются необходимое оборудование, инструментарий, расходный материал.

У всех пациентов, прошедших лечение по новой методике, отмечалось улучшение симметрии лица и увеличение экскурсии улыбки в течение года. По шкале оценки улыбки Terzis и Noah результат в среднем составил 4 балла, по шкале оценки Gousheh и Arasteh у всех больных результат расценивался как хороший. Пациенты были удовлетворены результатом хирургического лечения на

4 балла по шкале оценки удовлетворенности хирургическим лечением Chuieng.

Общая и послеоперационная смертность составила 0 %. Средняя продолжительность хирургического вмешательства составила 3 часа 23 минуты и не требовала пролонгированного протезирования витальных функций или продленной нейровегетативной блокады с управляемой вентиляцией легких. Кровопотери были минимальны и не требовали гемотрансфузий. Таких осложнений, как некроз мышечного лоскута, также не наблюдалось.

В рамках нашего научного исследования созданная нами технологическая карта, не является единственно верным алгоритмом действий при выполнении данной медицинской процедуры. Однако перечень использованных инструментов, оборудования и расходного материала соответствует представленной технологии. Такой инструмент не служит для четкой регламентации и контроля действий хирурга, но, безусловно, может использоваться для планирования экономически эффективной работы стационара.

ВЫВОДЫ

1. Определена оптимальная длина мышечного лоскута на основе тонкой мышцы, эта длина составила 155 (132,0; 161,0) мм; длина мышечного лоскута высчитывается как расстояние от козелка уха до комиссуры угла рта, к которой прибавлено 2,5 см, при этом важно, чтобы измерение проводилось до отсечения от основной массы мышцы. Коррекции толщины и ширины мышечного лоскута не требуется, ширина мышечного лоскута в наиболее широкой ее части составила 34,5 (29,2; 37,5) мм, толщина 7,3 (6,8; 8,0) мм соответственно.

2. Наиболее часто встречается вариант кровоснабжения тонкой мышцы, состоящий из одной сосудистой ножки, – в 46 % случаев, реже (в 34 %) – из двух сосудистых ножек, в единичных наблюдениях встречались варианты с 3, 4 и 5 сосудистыми ножками. Длина основной питающей артерии составляла 109 (76; 134) мм, а ее диаметр составлял 1,9 (1,8; 2,0) мм.

3. Иннервация тонкой мышцы во всех случаях осуществляется передней ветвью запретительного нерва, длина которого составила 108,5 (96; 117) мм, диаметр составил 2,1 (1,9; 2,2) мм. На основе множественной линейной регрессии созданы формулы для расчета длины основной питающей артерии и нерва тонкой мышцы на дооперационном этапе ($p < 0,0001$). Ворота сосудисто-нервного пучка располагаются от начала тонкой мышцы на расстоянии 100,5 (90; 110) мм.

4. Разработанная нами оригинальная методика и технологическая карта транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы при длительной прозоплегии позволили достичь искомый хирургический результат в 100 % случаях. Поэтапное выполнение технологической карты в среднем занимает 203 (193; 222) минуты ($p < 0,0001$).

5. Внедренная в клиническую практику усовершенствованная хирургическая технология транспозиции мышечного лоскута при прозоплегии позволяет достичь хорошего функционального хирургического результата.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для определения длины мышечного лоскута, переносимого в позицию большой скуловой мышцы, целесообразно высчитать расстояние от козелка уха до комиссуры угла рта, к которой необходимо прибавить 2,5 см. Важно, чтобы измерение проводилось до отсечения от основной массы мышцы. Коррекция толщины и ширины, мышечного лоскута, не рекомендуется, в связи с высоким риском нарушения ее кровообращения и иннервации.

2. Поиск основного сосудисто-нервного пучка тонкой мышцы бедра необходимо проводить на стыке верхней и средней ее трети. Он входит в мышцу под углом 90 градусов, и состоит из сосудистой ножки и собственного нерва, пересекающего сосудистую ножку под углом 45 градусов.

3. Для предотвращения птоза мягких тканей в послеоперационном периоде целесообразно дополнительно к мышечному лоскуту использовать трансплантат из широкой фасции бедра, согласно усовершенствованной методике транспозиции тонкой мышцы при прозоплегии.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты проведенного исследования были внедрены в клиническую практику, но объём клинических наблюдений не позволяет достоверно оценить отдаленные результаты хирургического лечения. Данный факт говорит о целесообразности продолжить оценку отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с длительной прозоплегией, путем транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы, на более крупной выборке. Кроме того, полученные результаты необходимо сравнить с результатами лечения длительной прозоплегии, на основе других мышечных трансплантатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, В.С. К вопросу о хирургическом лечении параличей лицевого нерва после радикального удаления невриноом слухового нерва / В. С. Алексеева // Вопр. нейрохир. — 1960. — № 3. — С. 52-54.
2. Алексеева, В.С. Хирургическое лечение периферических параличей лицевого нерва (шов лицевого нерва с добавочным) / В. С. Алексеева // Вопр. нейрохир. — 1952. — № 3. — С. 18-24.
3. Али, М.С. Пластика лицевого нерва стволом подъязычного нерва с реиннервацией подъязычного нерва его нисходящей ветвью: Дис. ... канд. мед. наук / Али М.С. — М., 1994. — 340 с.
4. Багель, Г.В. Некоторые актуальные вопросы клинического применения электростимуляции у больных с парезами и параличами различного генеза / Г. В. Багель // Материалы к 8 Всесоюз. съезду физиотерапевтов и курортологов. — М., 1983. — С. 319-320.
5. Бадалян, Л.О. Клиническая электронейромиография / Л. О. Бадалян, И. А. Скворцов. — М.: Медицина, 1986. — 368 с.
6. Берснев, В.П. Изолированные повреждения периферических нервов: Метод. реком / В. П. Берснев. — М., 1991. — 17 с.
7. Будылина, С.М. Физиология челюстно-лицевой области / С. М. Будылина, В. П. Дегтярева. — М: Медицина, 2001. — С. 87-156.
8. Бурченя, Ю.В. Ближайшие и отдаленные результаты хирургии акустических невриноом: Дис. ... канд. мед. наук / Бурченя Ю. В. — СПб., 2006. — 180 с.
9. Варианты невротизации лицевого нерва / А.И. Гайворонский, Б. В. Скалийчук, В.В. Виноградов [и др.] // Вестник российской военно-медицинской академии. — 2022. — № 1. — С. 155-164.
10. Гоман, П.Г. Хирургическая тактика и техника сохранения лицевого нерва в хирургии невриноом VIII нерва: Дис. ... канд. мед. наук / Гоман П. Г. — СПб., 2004. — 180 с.

11. Гребенюк, В.И. Хирургическое лечение параличей лицевых мышц / В. И. Гребенюк, Ю. В. Чуприна. — Ленинград: Медицина, 1990. — 285 с.
12. Гречко, В.Е. Современные аспекты реабилитации больных с невропатиями лицевого нерва / В. Е. Гречко, А. В. Степанченко, Л. Г. Турбина, С. Ю. Семенова // Неврол. вестн. им. В.М. Бехтерева. — 1994. — Т. 26. — Вып. 4. — С. 45-48.
13. Григорович, К.А. Хирургическое лечение повреждений нервов / К. А. Григорович. — М.: Медицина, 1981. — 302 с.
14. Жевательные мышцы: морфофункциональная характеристика и возрастные особенности в норме и при воздействии экстремальных факторов / И. В. Гайворонский, В. А. Курочкин, К. Иорданишвили [и др.]. — СПб.: Нормедиздат, 2011. — 160 с.
15. Жулев, Н.М. Электрическая стимуляция нервно-мышечных структур при невропатиях: Метод. реком. / Н. М. Жулев, А. Г. Шиман, К. С. Садиков. — Л., 1991. — 54 с.
16. Золотко, Ю.Л. Атлас топографической анатомии человека: Учебное пособие / Ю. Л. Золотко. — Т. 1: Голова и шея. — М.: Медицина, 1964. — 214 с.
17. Зубков, Ю.Н. Два случая реиннервации мимических мышц нисходящей ветвью подъязычного нерва / Ю.Н. Зубков // Материалы 1 Ленинградск. городск. конф. молодых учен. по биол., мед. и биомедкибернетике. — Л., 1970. — С. 262-263.
18. Каверина, В.В. Пластика лицевого нерва передней ветвью второго или третьего шейного позвонков: Автореф. дис. докт. мед. наук / В. В. Каверина. — Л., 1966. — 24 с.
19. Каверина, В.В. Регенерация нервов при нейропластических операциях / В. В. Каверина — Л., 1975. — 199 с.
20. Казаров, С.В. Применение электростимуляции в лечении заболеваний периферической нервной системы / С. В. Казаров, Р. А. Алтунбаев // Неврол. вестн. — 2000. — Т. XXXIЦ. — Вып. № 1-2. — С. 72-78.

21. Калакуцкий, Н.В. Сравнительная характеристика лицевой и подподбородочной артерий при топографо-анатомическом и ультразвуковом исследованиях / Н. В. Калакуцкий, В. Л. Петришин, Т. Н. Овсепян, Т. В. Малахова // Институт стоматологии. — 2015. — № 1. — С. 88-89.
22. Калина, В.О. Периферические параличи лицевого нерва / В. О. Калина, М. А. Шустер. — М.: Медицина, 1970. — 207 с.
23. Кардаш, А.М. К применению микрохирургии при пластике лицевого нерва / А. М. Кардаш, Н. И. Кулиш // Докл. 3 Всесоюзн. съезд нейрохир. — М., 1982. — С. 197-198.
24. Коротик И. О. Поздние морфологические изменения кожи периорбитальной области после лучевой терапии / И. О. Коротик, Н. Е. Сельский // Морфология. — 2018. — № 3. — С. 148-149.
25. Ланг, Т. А. Как описывать статистику в медицине. Руководство для авторов, редакторов и рецензентов. / Т. А. Ланг, М. Сесик; пер. с англ. под ред. В. П. Леонова. — М.: Практическая медицина, 2011 — 480 с.
26. Сельский Н. Е. Выбор экстраорального имплантата при тотальном дефекте лица / Н. Е. Сельский, И. О. Коротик // Проблемы стоматологии. — 2017. — №. 4. — С. 65-69.
27. Современные аспекты хирургии повреждений лицевого нерва / Л. И. Чуриков, А. И. Гайворонский, Е. А. Журбин [и др.] // Вестник российской военно-медицинской академии. — 2016. — № 4. — С. 14-18.
28. Современные методы диагностики и классификации травм периферической нервной системы / Г. А. Акимов, В. И. Шапкин, С. А. Живолупов [и др.] // Воен.- мед. журн. — 1992. — № 1. — С. 38-41.
29. Современные подходы к лечению и реабилитации пациентов с невритом лицевого нерва / Л.Б. Завалий, С. С. Петриков, Г. Р. Рамазанов [и др.] // Вестник восстановительной медицины. — 2020. — Т. 96, № 2. — С. 59-67.
30. Сравнительная оценка результатов пластических операций на лицевом нерве после тотального удаления невринома слухового нерва /

Э. И. Злотник, И. А. Склют, А. Ф. Смеянович [и др.] // *Вопр. нейрохир.* 1976. — № 1. — С. 12-17.

31. Табашникова, Т.В. Динамика лагофтальма в зависимости от пластических операций на лицевом нерве и его интраоперационного мониторинга у нейрохирургических больных / Т.В. Табашникова, Н.К. Серова, В.Н. Шиманский // *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко.* — 2014. — Т. 78, № 4. — С. 67-70.

32. Трактография тройничного и лицевого нервов: первый опыт НМИЦ нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко / В.К. Пошатаев, В.Н. Шиманский, И. Н. Пронин [и др.] // *Медицинская визуализация.* — 2019. — № 1. — С. 65-71.

33. Трохалин, А. В. Комплексная реабилитация пациентов после резекции нижней челюсти / А. В. Трохалин, Н. Е. Сельский // *MATERIALS. TECHNOLOGIES. DESIGN.* — 2021. — № 3 (5) . — С. 63-67.

34. An, X. Arterial anatomy of the gracilis muscle as determined by latex injection and glycerin transparency / X. An, B. Yue, JH. Lee [et al.] // *Clin. Anat.* — 2012. — Vol. 25(2). — P. 231-234.

35. Anatomy and morphometry of the distal gracilis muscle tendon in adults and fetuses / DW. Dziejcz, U. Bogacka, L. KomarniŃki [et al.] // *Folia Morphol (Warsz).* – 2018. - 77(1). – P. 138-143.

36. Bae, Y.C. A comparison of commissure excursion following gracilis muscle transplantation for facial paralysis using a cross-face nerve graft versus the motor nerve to the masseter nerve / Y. C. Bae, R. Zuker, R. Manktelow, S. Wade // *Plastic and Reconstructive Surgery.* — 2006. — Vol. 117(7). — P. 2407-2413.

37. Bae, Y.C. Comparison of commissure excursion following gracilis muscle transplantation for facial paralysis using a cross-face nerve graft versus the motor nerve to the masseter nerve / Y. C. Bae, R. M. Zuker, R. T. Manktelow, A. S. Wade // *Plastic and Reconstructive Surgery.* — 2006. — Vol. 117. — P. 2407e13.

38. Banks, C.A. Pediatric facial nerve rehabilitation / C. A. Banks, T. A. Hadlock // *Facial. Plast. Surg. Clin. North Am.* — 2014. — Vol. 22(4). — P. 487-502.
39. Bhama, P. Objective outcomes analysis following microvascular gracilis transfer for facial reanimation: a review of 10 years' experience / P. Bhama, J. Weinsberg, R. Lindsay [et al.] // *JAMA Facial Plastic Surgery.* — 2014. — Vol. 2. — P.85-92.
40. Bianchi, B. Facial animation with free-muscle transfer innervated by the masseter motor nerve in unilateral facial paralysis / B. Bianchi, C. Copelli, S. Ferrari [et al.] // *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* — 2010. — Vol. 68(7). — P. 1524-1529.
41. Bianchi, B. Successful salvage surgery after treatment failures with cross graft and free muscle transplant in facial reanimation / B. Bianchi, C. Copelli, S. Ferrari [et al.] // *J. Craniomaxillofac. Surg.* — 2011.
42. Biglioli, F. Massetric-facial nerve anastomosis for early facial reanimation / F. Biglioli, A. Frigerio, V. Colombo [et al.] // *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* — 2012. — Vol. 40(2). — P. 149-155.
43. Borschel, G.H. The motor nerve to the masseter muscle: An anatomic and histomorphometric study to facilitate its use in facial reanimation / G. H. Borschel, D. H. Kawamura, R. Kasukurthi, D. A. Hunter, R. M. Zuker, A. S. Woo // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* — 2012. — Vol. 65(3). — P. 363-366.
44. Bos, R. Lengthening temporalis myoplasty versus free muscle transfer with the gracilis flap for long-standing facial paralysis: A systematic review of outcomes / R. Bos, S. G. Reddy, M. Y. Mommaerts // *J. Craniomaxillofac. Surg.* — 2016. — Vol. 44(8). — P. 940-951.
45. Bray, D. Assessing outcomes in facial reanimation: evaluation and validation of the SMILE system for measuring lip excursion during smiling / D. Bray, D. Henstrom, M. Cheney, T. Hadlock // *Archives of Facial Plastic Surgery.* — 2010. — Vol. 5. — P. 352-354.

46. Cardenas-Mejia, A. Double innervated free functional muscle transfer for facial reanimation / A. Cardenas-Mejia, J. Covarrubias-Ramirez, A. Bello-Margolis, S. Rozen // *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*. — 2015. — Vol. 49. — P. 183-188.
47. Cheng, A. A reliable anatomic approach for identification of the masseteric nerve / A. Cheng, T. Audolfsson, A. Rodriguez-Lorenzo [et al.] // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* — 2013. — Vol. 66(10). — P. 1438-1440.
48. Chhabda, S. Imaging the facial nerve: A contemporary review of anatomy and pathology / S. Chhabda, D. S. Leger, R. K. Lingam // *Eur. J. Radiol.* — 2020. — Vol. 126. — P. 108920.
49. Chuang, D.C. Using the “sugarcane chewing” concept as the directionality of motor neurotizer selection for facial paralysis reconstruction: Chang Gung experiences / D. C. Chuang, J. C. Lu, T. N. Chang, A. Hamdi Sakarya // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2019. — Vol. 144 (02). — P. 252e-263e.
50. Controlled delivery of glial cell linederived neurotrophic factor enhances motor nerve regeneration / A. M. Moore, M. D. Wood, K. Chenard [et al.] // *J Hand Surg Am.* — 2010. — Vol. 35. — P. 2008-2017.
51. Cotrufo, S. Topographic anatomy of the nerve to masseter: an anatomical and clinical study / S. Cotrufo, A. Hart, AP. Payne [et al.] // *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* — 2011. — Vol. 64(11). — P. 1424-1429.
52. Double innervation (facial/masseter) on the gracilis flap, in the middle face reanimation in the management of facial paralysis: a new concept / F. Biglioli, W. Bayoudh, V. Colombo [et al.] // *Ann Chir Plast Esthet.* — 2013. — Vol. 58. — P. 89-95.
53. Double innervation in free flap surgery for long standing facial paralysis / F. Biglioli, V. Colombo, F. Tarabbia [et al.] // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.* — 2012. — Vol. 65. — P. 1343-1349.
54. Dynamic tongue reconstruction with innervated gracilis musculocutaneous flap after total glossectomy / S. Righini, B. M. Festa, M. C. Bonanno [et al.] // *Laryngoscope.* — 2019. — Vol. 129(1). — P. 76-81.

55. Facial animation in patients with Moebius and Moebius-like syndromes / B. Bianchi, C. Copelli, S. Ferrari [et al.] // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* — 2010. — Vol. 39. — P. 1066e73.
56. Facial nerve management in patients with malignant skull base tumors / L. H. Christopher, W. H. Slattery, E. J. Smith [et al.] // *J. Neurooncol.* — 2020. — Vol. 50(3). — P. 493-500.
57. Facial nerve: A review of the anatomical, surgical landmarks and its iatrogenic injuries / S. E. Zourntou, K. G. Makridis, C. I. Tsougos [et al.] // *Injury.* — 2021. — Vol. 52(8). — P. 2038-2048.
58. Faria, J.C. Facial reanimation with masseteric nerve: babysitter or permanent procedure? Preliminary results / J. C. Faria, G. P. Scopel, M. C. Ferreira // *Ann. Plast. Surg.* — 2010. — Vol. 64. — P. 31e4.
59. Faria, J.C. Nerve sources for facial reanimation with muscle transplant in patients with unilateral facial palsy: clinical analysis of 3 techniques / J.C. Faria, G. Scopel, F. Busnardo, M. Ferreira // *Ann Chir Plast Esthet.* — 2007. — 59. — P. 87-91.
60. Ferreira, M.C. Result of microvascular gracilis transplantation for facioparalysis—personal series / M. C. Ferreira, J. C. Marques // *Clinics in Plastic Surgery.* — 2002. — Vol. 29. — P. 515-522.
61. Gillies, H.D. Experiences with fascia lata grafts in the operative treatment of facial paralysis / H. D. Gillies // *Proceedings of the Royal Society of Medicine.* — 1934. — Vol. 27. — P. 1372-1378.
62. Goldberg, C. The effects of gracilis muscle transplantation on speech in children with Moebius syndrome / C. Goldberg, R. DeLorie, R. M. Zuker, R. T. Manktelow // *J. Craniofac. Surg.* — 2003. — Vol. 14. — P. 687-690.
63. Gousheh, J. Treatment of facial paralysis: dynamic reanimation of spontaneous facial expression—apropos of 655 patients / J. Gousheh, E. Arasteh // *Plastic and Reconstructive Surgery.* — 2011. — Vol. 128. — P. 693.
64. Gracilis free flap in head and neck reconstruction beyond facial palsy reanimation / C.M. Chiesa-Estomba, J. Á. González-García, C. Piazza [et al.] // *Acta. Otorrinolaringol. Esp. (Engl. Ed).* — 2022. — Vol. 73(5). — P. 310-322.

65. Gracilis muscle interposition for complex perineal fistulas: A systematic review and meta-analysis of the literature / Z. Garoufalia, R. Gefen, S. H. Emile [et al.] // *Colorectal. Dis.* — 2022.
66. Hamstring graft sizes differ between Chinese and Caucasians / ER. Chiang, HL. Ma, ST. Wang [et al.] // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* — 2011. - 25.
67. Harii, K. Freegracilis muscle transplantation, with microvascular anastomoses for the treatment of facial paralysis. A preliminary report / K. Harii, K. Ohmori, S. Torii // *Plastic and Reconstructive Surgery.* — 1976. — Vol. 57. — P. 133-143.
68. Hayashi, A. Experience and anatomical study of modified lengthening temporalis myoplasty for established facial paralysis / A. Hayashi, D. Labbé, Y. Natori [et al.] // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.* — 2015. — Vol. 68. — P. 63-70.
69. Hontanilla, B. Bilateral reconstruction of smile through muscular transplants neurotized to masseter nerves / B. Hontanilla, G. Rodriguez-Losada // *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* — 2011. — 22. — P. 1099-1100.
70. Hontanilla, B. Facial reanimation with gracilis muscle transfer neurotized to cross-facial nerve graft versus masseteric nerve: a comparative study using the FACIAL CLIMA evaluating system / B. Hontanilla, D. Marre, I. Cabello // *Plastic and Reconstructive Surgery.* — 2013. — Vol. 131. — P. 1241.
71. Huemer, GH. Area enlargement of gracilis muscle flap through microscopically aided intramuscular dissection: ideas and innovations / GH. Huemer, KM. Dunst, H. Maurer, M. Ninkovic // *Microsurgery.* — 2004. - 24(5). — P. 369-373.
72. Hull, T.L. Gracilis Flap Repair for Reoperative Rectovaginal Fistula / T.L. Hull, I. Sapci, A.L. Lightner // *Dis Colon Rectum.* — 2023. — Vol. 66(1). — P. 113-117.
73. Jomah, M.A. Midline Facial Nerve Monitoring: Single-Center Experience and Review of Literature / M. A. Jomah, E. A. Hajr // *J. Int. Adv. Otol.* — 2022. — Vol. 18(1). — P. 38-42.

74. Khan, I.A. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Thigh Gracilis Muscle / I. A. Khan, B. Bordoni, M. Varacallo / StatPearls [Internet]. — Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. — 2022. — PMID 30855817.

75. Kim, M.J. A nasolabial fold reset technique for enhancing midface lifts in facial reanimation: Three-dimensional volumetric analysis / M. J. Kim, T. S. Oh // J. Craniomaxillofac. Surg. — 2020. — Vol. 48 (02). — P. 162-169.

a. Klebuc, M. Donor nerve selection in facial reanimation surgery / M. Klebuc, S. M. Shenaq // Semin. Plast. Surg. — 2004. — Vol. 18. — P. 53-60.

76. Klebuc, M.J. Facial Reanimation Using the Masseter-to-Facial Nerve Transfer / M. J. Klebuc // Plast Reconstr Surg. — 2011. — Vol. 127. — P. 1909-1915.

77. Krishnan, K.G. Outcomes of microneurovascular facial reanimation using masseteric innervation in patients with long-standing facial palsy resulting from cured brainstem lesions / K. G. Krishnan, G. Schackert, V. Seifert // Neurosurgery. — 2010. — Vol. 67. — P. 663-674.

78. Labbé, D. A comprehensive approach to long-standing facial paralysis based on lengthening temporalis myoplasty / D. Labbé, F. Bussu, A. Iodice // ACTA Otorhinolaryngologica Italica. — 2012. — Vol. 32. — P. 145-153.

79. Labbé, D. Indications of labial reanimation in facial palsy / D. Labbé, H. Bénateau // Ann. Chir. Plast. Esthét. — 2002. — Vol. 47. — P. 592-600.

80. Labbé, D. Lengthening of temporalis myoplasty and reanimation of lips. Technical notes / D. Labbé // Ann Chir Plast Esthet. — 1997. — 42. — P. 44-47.

81. Labbé, D. Lengthening temporalis myoplasty and lip reanimation / D. Labbé, M. Huault // Plastic and Reconstructive Surgery. — 2000. — Vol. 105. — P. 1289-1297.

82. Labbé, D. Myoplastie d'allongement du muscle temporal et réanimation des lèvres / D. Labbé // Ann Chir Plast Esthét. — 1997. — 42. — P. 44-47.

83. Laughlin, L.R. Surgical supporting permanent facial paralysis / L. R. Mc Laughlin // Lancet. — 1952. — Vol. 32. — P. 647-651.

84. Limitlaohaphan, C. Length of semitendinosus and gracilis tendons and the relationship of graft length and leg length / C. Limitlaohaphan, C. Kijkunasatian, P.

Saitongdee // J Med AssocThai. – 2009. - 92(6). – P. 200-203.

85. Lu, G.N. Temporalis Tendon Transfer Versus Gracilis Free Muscle Transfer: When and Why? / G. N. Lu, P. J. Byrne // Facial. Plast. Surg. Clin. North Am. — 2021. — Vol. 29(3). — P. 383-388.

86. Lyons, M.E. Gracilis Tissue Transfer / M.E. Lyons, J.J. Goldman / StatPearls [Internet]. — Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022. — PMID 32644472.

87. Manktelow, RT. Smile reconstruction in adults with free muscle transfer innervated by the masseter motor nerve: effectiveness and cerebral adaptation / RT. Manktelow, LR. Tomat, RM. Zuker, M. Chang // Plast Reconstr Surg. – 2006. – 118. – P. 885-99.

88. Massetericfacial nerve coaptationean alternative technique for facial nerve reinnervation / CJ. Coombs, EW. Ek, T. Wu [et al.] // J Plast Reconstr Aesthet Surg. – 2009. – 62. - 1580e8.

89. McLaughlin, C.R. Surgical support in permanent facial paralysis / C. R. McLaughlin // Plastic and Reconstructive Surgery. — 1953. — Vol. 11. — P. 302-314.

90. Microsurgical anatomy of the facial nerve / S. H. Yang, H. Park, D. S. Yoo [et al.] // Clin. Anat. — 2021. — Vol. 34(1). — P. 90-102.

91. Momeni, A. Microsurgical reconstruction of the smile-contemporary trends / A. Momeni, J. Chang, R. Khosla // Microsurgery. — 2013. — Vol. 33. — P. 69-76.

92. Nduka, C. Refinements in smile reanimation: 10-year experience with the lengthening temporalis myoplasty / C. Nduka, L. J. Hallam, D. Labbé // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. — 2012. — Vol. 65. — P. 851-856.

93. Niziol, R. Is there an ideal outcome scoring system for facial reanimation surgery? A review of current methods and suggestions for future publications / R. Niziol, F. Henry, J. Leckenby, A. Grobbelaar // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. — 2015. — Vol. 68. — P. 447-456.

94. O'Brien, B.M. Results of management of facial palsy with microvascular free-muscle transfer / B. M. O'Brien, W. C. Pederson, R. Khazanchi // *Plastic and Reconstructive Surgery*. — 1990. — Vol. 86(1). — P. 12-22.
95. Okland, T.S. Dual Nerve Transfer for Facial Reanimation / T. S. Okland, J. P. Pepper // *Facial. Plast. Surg. Clin. North. Am.* — 2021. — Vol. 29(3). — P. 397-403.
96. Papadopoulos, O. The gracilis flap revisited / O. Papadopoulos P. Georgiou, A. Christopoulos // *European Journal of Plastic Surgery*. — 2000. — Vol. 23(8). — P.413-418.
97. Park, H. Functional Outcome Comparison of Free Gracilis Muscle Anchoring Methods in Patients with Facial Paralysis: Upper Lip Red Line Incision versus Facelift Incision Approach / H. Park, D. W. Hong, T. S. Oh // *J. Reconstr. Microsurg.* — 2023. — Vol. 39(1). — P. 27-34.
98. Rajeshwari, MS. An anatomical study of gracilis muscle and its vascular pedicles / MS. Rajeshwari, BN. Roshankumar // *Int J Anat Res.* — 2015. - 3(4). — P. 1685-1688.
99. Ritvik, P. Mehta Surgical Treatment of Facial Paralysis / P. Ritvik // *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*. — 2009. — Vol. 2. — P. 1-4.
100. Sakuma, H. Multivector functioning muscle transfer using superficial subslips of the serratus anterior muscle for longstanding facial paralysis / H. Sakuma, I. Tanaka, M. Yazawa, Y. Shimizu // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* — 2019. — Vol. 72(6). — P. 964-972.
101. Sforza, C. Double-powered free gracilis muscle transfer for smile reanimation: a longitudinal optoelectronic study / C. Sforza, A. Frigerio, A. Mapelli [et al.] // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. — 2015. — Vol. 68. — P. 930-939.
102. Shatari, T. Vascular Anatomy of Gracilis muscle, arterial findings to enhance Graciloplasty / T. Shatari, M. Niimi, M.Fuiita, S. Kodaira // *Surg. Radiol. An at.* — 2000. - 22 (1). — P. 21-4.
103. Singh, H. Morphometric study of gracilis muscle and its rolein clinical

reconstruction / H. Singh, R. Kaur, N. Gupta // *J. Anat. Soc. India.* – 2011. - 60(2). – P. 202-206.

104. Spira, M. Anastomosis of masseteric nerve to lower division of facial nerve for correction of lower facial paralysis. Preliminary report / M. Spira // *Plastic and Reconstructive Surgery.* — 1978. — Vol. 61(3). — P. 330-334.

105. Standring, S. Pelvic girdle and lower limb: overview and surface anatomy / S. Standring. - *Gray's anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*, 41th ed, Elsevier Churchill Livingstone, 2016. – P. 1337-1375.

106. Terzis, J.-K. Long-term outcomes of free-muscle transfer for smile restoration in adults / J.-K. Terzis, F.-S. Olivares // *Plast Reconstr Surg.* — 2009. — Vol. 123.

107. Terzis, J.K. Long-term outcomes of free-muscle transfer for smile restoration in adults / J. K. Terzis, F. S. Olivares / *Plastic and Reconstructive Surgery.* — 2009. — Vol. 123. — P. 877.

108. The gracilis musculocutaneous flap: Vascular supply of the muscle and skin components / D. Coquerel-Beghin, P.Y. Milliez, I.A. Auckbur [et al.] // *SurgRadio Anat.* – 2006. – 28. – P. 588-595.

109. Thompson, N. The use of neuromuscular free autografts with microneural anastomosis to restore elevation to the paralysed angle of the mouth in cases of unilateral facial paralysis / N. Thompson, E. H. Gustavson // *Chirurgia Plastica.* — 1976. — Vol. 3(3). — P. 165-174.

110. Tomat, L.R. Evaluation of a new measurement tool for facial paralysis reconstruction / L. R. Tomat, R. T. Manktelow // *Plastic and Reconstructive Surgery.* — 2005. — P. 696-704.

111. Updhyaya, D. The transversely split gracilis twin free flaps / D. Updhyaya, V. Khanna, S. Bhattacharya // *Indian Journal of Plastic Surgery.* — 2010. — Vol. 43(2). — P.173-176.

112. Van Swearingen, J.J. The facial disability index: reliability and validity of a disability assessment for disorders of the facial neuromuscular system / J. J. Van Swearingen, J. S. Brach // *Physical Therapy.* — 1996. — Vol. 76. — P. 1288-1298.

113. Veyssiere, A. Lengthening temporalis myoplasty and facial paralysis from birth / A. Veyssiere, D. Labbé, H. Benateau // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. — 2015. — Vol. 68. — P. 312-320.

114. Vigato, E. The clinical role of the gracilis muscle: an example of multidisciplinary collaboration / E. Vigato, V. Macchi, C. Tiengo [et al.] // *Pelvipерineology*. — 2007. — Vol. 26. — P. 149-151.

115. Ylä-Kotola, T. Facial reanimation by transplantation of a microneurovascular muscle: long-term follow-up / T. Ylä-Kotola, S. Kauhanen, S. Asko-Seljavaara // *Scand J Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*. — 2004. — Vol. 38. — P. 272-276.

116. Zuker, R.M. A smile for the Mobius' syndrome patient / R. M. Zuker, R. T. Manktelow // *Ann. Plast. Surg.* — 1989. — Vol. 22. — P. 188-94.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Шкала функциональной активности House - Brackmann

Степень	Функция	Характеристика
I	Норма	Нормальная функция лицевых мышц
II	Легкая	А) Легкая слабость, выявляемая при детальном обследовании, могут отмечаться незначительные синкинезии Б) В покое симметричное лицо обычное выражение В) Движения: • Лоб – незначительные умеренные движения • Глаз – полностью закрывается с усилием • Рот – незначительная асимметрия
III	Умеренная дисфункция	А) Очевидная, но не уродующая асимметрия. Выявляемая, но не выраженная синкинезия Б) Движения • Лоб – незначительные умеренные движения • Глаз – полностью закрывается с усилием • Рот – легкая слабость при максимальном усилии
IV	Среднетяжелая дисфункция	А) Очевидная слабость и/или уродующая асимметрия Б) Движения • Лоб – отсутствуют • Глаз – не полностью закрывается • Рот – асимметрия при максимальном усилии
V	Тяжелая дисфункция	А) Едва заметные движения лицевой мускулатуры Б) В покое асимметричное лицо • Лоб – отсутствуют • Глаз – не полностью закрывается • Рот – асимметрия при максимальном усилии
VI	Тотальный паралич	Нет движений

Приложение 2

Шкала Stennert's. Оценка степени пареза мимической мускулатуры

Вопросы	Да	нет	да	нет
В покое:				
Расстояние между веками на пораженной стороне? (мм)			<3 мм ≥3	0 1
Наблюдается ли выворот века?			1	0
Есть ли носогубная складка на здоровой стороне?			-	0
Есть ли носогубная складка на больной стороне?			1	0
На сколько мм смещен угол рта на больной стороне? (мм)			<3 ≥3	0 1
Движения:				
При нахмуривании бровей на больной стороне на 50 % менее выражено, чем на здоровой половине лица?			1	0
Веки не смыкаются при небольших усилиях?			1	0
Веки не смыкаются при значительных усилиях?			1	0
При оскаливании зубов видны верхние и нижние клыки?			1	0
При оскаливании зубов виден ли второй верхний резец на всю ширину?			1	0
Во время свиста уменьшается ли расстояние между углом рта и губным желобом более чем на 50 %?			0	1

Оценка = 10 * (сумма всех баллов)

- Чем выше балл, тем больше степень паралича лицевой мускулатуры

Приложение 3

Шкала оценки улыбки Terzis и Noah

Оценка	Результат	Описание
5	Отличный	Улыбка симметричная с обнажением зубов
4	Хороший	Улыбка симметричная
3	Удовлетворительный	Легкая асимметрия улыбки
2	Неудовлетворительный	Улыбка асимметрична. Минимальные сокращения. Избыточный объем в области трансплантата.
1	Плохой	Лицо деформировано, сокращения отсутствуют

Приложение 4

Оценка результатов хирургического лечения предложенная Gousheh и Arasteh

Оценка	Лицо в состоянии покоя	Максимальное смещение комиссуры угла рта на парализованной стороне
Отлично	Лицо симметрично	Равно или больше 2 см
Хорошо	Легкая асимметрия лица	1,5–2 см
Удовлетворительно	Умеренная выраженность асимметрии лица	1–1,5 см
Плохо	Выраженная асимметрия лица	Менее 1 см

Приложение 5

Оценка удовлетворенности хирургического лечения Chuieng

Оценка	Описание
1	Сожалеет о выполненной операции
2	Не удовлетворен результатом, но не жалеет о выполненной операции
3	Удовлетворен результатом операции, но нуждается в значительной коррекции
4	Результат операции устраивает, но требуется незначительная коррекция
5	Результат полностью устраивает

Приложение 6

Вариант технологической карты стандартной операционной процедуры «Транспозиция реваскуляризированного, реиннервированного мышечного лоскута при прозоплегии».

Действие	Инструменты и оборудование	Результат	Ошибки
1	2	3	4
Операционная бригада №1			
1. Разметка линии разреза. Обнаружение и маркировка поперечных артерии и вены лица (Рисунок 18).	Аппарат УЗИ с линейным датчиком 5-8 МГц. Перманентный маркер.	Промаркированный ход сосудов и линию разреза на коже лица.	Использование карандашных или секторальных датчиков.
2. Обработка кожных покровов головы антисептиком.	Жесткий зажим, корнцанг. Стерильный марлевый тампон.	Равномерное прокрашивание, стерильная обработка кожи.	Неравномерное прокрашивание с пропусками участков, говорящее о том, что поверхность обработана недостаточно стерильно. Использование антисептиков без красителя.

Продолжение таблицы

1	2	3	4
3. Разрез кожи, подкожно-жировой клетчатки длиной 15 см, начинающийся от волосистой части височной области, продолжающийся в предушной области кпереди от козелка, огибая мочку уха, далее горизонтально проходящий к заушной области и спускающийся по проекции переднего края кивательной мышцы.	Скальпель № 24. Прибор для высокочастотной коагуляции, оснащенный биполярным пинцетом. Хирургический пинцет.	Обнажение поверхностной мышечно-апоневротической системы лица.	Выполнение разреза не по естественным складкам лица.
4. Рассечение поверхностно мышечно-апоневротической системы лица.	Скальпель № 24. Прибор для высокочастотной коагуляции, оснащенный биполярным пинцетом. Ножницы тупоконечные изогнутые	Обнажение межфасциальной жировой клетчатки.	Пересечение поперечных артерии, вены лица.
5. Выделение поперечных артерии и вены лица	Ножницы тупоконечные изогнутые, хирургический пинцет. Зажимы типа Москит прямой и изогнутый.	Взяты на держалки поперечные артерия, вена лица.	Повреждение поперечных артерии, вены лица.
6. Выделение жевательного нерва	Ножницы тупоконечные изогнутые, хирургический пинцет. Зажимы типа Москит прямой и изогнутый.	Взятый на держалку жевательный нерв.	Повреждение жевательного нерва.

Продолжение таблицы

1	2	3	4
7. Разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки по ходу носогубной складки.	Скальпель № 24. Прибор для высокочастотной коагуляции, оснащенный биполярным пинцетом. Вакуумный аспиратор.	Сформированное ложе в области круговой мышцы рта.	Повреждение слизистой полости рта.
8. Формирование подкожного туннеля, между двумя операционными ранами.	Ножницы тупоконечные изогнутые. Хирургический пинцет.	Сформированный ложе для мышечного трансплантата.	Повреждение слизистой полости рта. Повреждение кожи лица.
9. Транспозиция мышечного трансплантата в реципиентную зону в заранее сформированное ложе.	Ножницы тупоконечные изогнутые. Хирургический пинцет.	Расположение мышечного трансплантата в заранее сформированное ложе	
10. Наложение сосудистых микроанастомозов между собственными сосудами мышечного лоскута и поперечными сосудами лица (Рисунок 22).	Операционный нейрохирургический микроскоп на штативе. Вакуумный аспиратор. Сосудистые клипсы. Набор микрохирургических инструментов. Пролен 10/0.	Состоятельные сосудистые микроанастомозы.	Несостоятельность сосудистых микроанастомозов. Наложение микроанастомоза между артерией и веной.
11. Наложение эпиневрального шва между жевательным нервом и собственным нервом нежной мышцы бедра.	Операционный нейрохирургический микроскоп на штативе. Набор микрохирургических инструментов. Пролен 9/0. Вакуумный аспиратор.	Сформированный эпиневральный шов нерва.	Неправильное сопоставление центрального и периферического концов нерва. Диастаз между концами нервов более 1 мм.

Продолжение таблицы

1	2	3	4
12. Фиксация концов мышечного трансплантата (Рисунок 23).	Атравматическая игла 2-4.0. Иглодержатель. Ножницы.	Фиксация мышечного лоскута.	Несостоятельность швов. Миграция мышечного лоскута.
13. Перемещение и фиксация трансплантата из широкой фасции бедра.	Ножницы тупоконечные изогнутые. Хирургический пинцет 2 мм. Атравматическая игла 2.0. Иглодержатель.	Коррекция птоза мягких тканей лица.	Фиксация с гипо- или гиперкоррекцией.
14. Послойное ушивание операционных ран.	Атравматическая игла 3-4-5/0. Иглодержатель. Ножницы тупоконечные изогнутые.	Герметизация раны с гемостазом.	Неадекватное сопоставление краев раны. Неадекватный гемостаз из кожных сосудов.
15. Наложение асептической повязки.	Стерильный перевязочный материал.	Укрытие раны от вторичного инфицирования.	Недостаточная фиксация перевязочного материала к голове.
Операционная бригада №2			
I			
1. Маркировка линии разреза. Обработка кожных покровов латеральной поверхности бедра (Рисунок 19).	Жесткий зажим, корнцанг. Стерильный марлевый тампон.	Равномерное прокрашивание, стерильная обработка кожи.	Неравномерное прокрашивание с пропусками участков, говорящее о том, что поверхность обработана недостаточно стерильно. Использование антисептиков без красителя.

Продолжение таблицы

1	2	3	4
2. Линейный разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки по латеральной поверхности бедра, в проекции широкой фасции бедра.	Скальпель № 24. Электронож с прямой плоской насадкой. Хирургический пинцет 2 мм.	Обнажение широкой фасции бедра	Пересечение широкой фасции бедра
3. Выделение с последующим иссечением фасциального лоскута.	Ножницы тупоконечные изогнутые. Хирургический пинцет.	Готовый для трансплантации фасциальный лоскут	Повреждение фасциального лоскута
4. Послойное ушивание раны.	Атравматическая игла 3-4-5/0, иглодержатель. Ножницы.	Герметизация раны с гемостазом	Неадекватное сопоставление краев раны, неадекватный гемостаз из кожных сосудов
5. Наложение асептической повязки.	Стерильный перевязочный материал.	Укрытие раны от вторичного инфицирования	Недостаточная фиксация перевязочного материала
Операционная бригада №2			
II			
1. Разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки в медиальной части левого бедра в проекции нежной мышцы	Скальпель № 24. Электронож с прямой плоской насадкой. Ножницы тупоконечные изогнутые. Хирургический пинцет 2 мм. Зажим типа Москит прямой и изогнутый.	Обнажение собственной фасции нежной мышцы.	Расслоение мышечной ткани.

Продолжение таблицы

1	2	3	4
2. Выделение сосудисто-нервной ножки (Рисунок 20).	Прибор для высокочастотной коагуляции, оснащенный биполярным пинцетом. Ножницы тупоконечные изогнутые. Хирургический пинцет 2 мм. Зажим типа Москит прямой и изогнутый.	Взятая на держалки сосудисто-нервная ножка.	Пересечение сосудистой ножки. Повреждение собственного нерва.
3. Продолжение Моделирование и иссечение мышечного трансплантата (Рисунок 21).	Электронож с прямой плоской насадкой. Ножницы тупоконечные изогнутые. Хирургический пинцет 2 мм.	Смоделированный мышечный лоскут до отсечения питающей ножки.	Иссечение мышечного лоскута малой длины.
4. Перевязка и пересечение сосудистой ножки и собственного нерва мышечного лоскута.	Ножницы тупоконечные изогнутые. Хирургический пинцет 2 мм. Сосудистые клипсы.	Свободный мышечный лоскут готов для транспозиции в заранее сформированное ложе.	Пересечение сосудистой ножки дистально. Повреждение дистальной части сосудистой ножки.
5. Послойное ушивание раны.	Атравматическая игла 3-4-5/0, иглодержатель, ножницы.	Герметизация раны с гемостазом.	Неадекватное сопоставление краев раны. Неадекватный гемостаз из кожных сосудов.
6. Наложение асептической повязки.	Стерильный перевязочный материал.	Укрытие раны от вторичного инфицирования.	Недостаточная фиксация перевязочного материала.

Акт о внедрении результатов научно-квалификационной
работы

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый заместитель генерального директора ФГБУ
«НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России,
Карпенко М.А. «23» мая 2022 г.



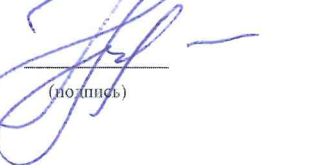
АКТ О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
В ПРАКТИКУ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

1. **Наименование предложения:** внедрить в клиническую практику усовершенствованную технологию транспозиции васкуляризованного мышечного лоскута при прозоплегии.
2. **Краткая аннотация:** Прозоплегия – это тяжелое, инвалидизирующее состояние с тяжёлыми функциональными и психологическими последствиями, которое в значительной степени влияет на качество жизни больных. Метод лечения стойкой прозоплегии, путём транспозиции мышечного лоскута на основе тонкой мышцы, известен достаточно давно. Были предложены различные варианты его модификации. Несмотря на их многообразие, у них у всех есть один существенный недостаток, связанный с развитием гравитационного птоза мягких тканей средней и нижней зоны парализованной половины лица. Предложенная технология является комбинацией двух методов: статической и динамической коррекции. Она позволяет сократить сроки реабилитации и предотвратить птоз мягких тканей средней и нижней зоны лица.
3. **Эффект от внедрения:** улучшение результатов хирургического лечения стойкой прозоплегии, уменьшение количества осложнений и сроков реабилитации пациентов.
4. **Место и время использования предложения:** нейрохирургическое отделение №5 ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
5. **Форма внедрения:** практические рекомендации для врачей. Стандартизированная операционная процедура и технологическая карта перемещения фрагмента тонкой мышцы, с формированием васкуляризованного мышечного лоскута, при стойкой прозоплегии.
6. **Название темы научно-квалификационной работы (диссертации):** Транспозиция васкуляризованного мышечного лоскута при прозоплегии. Анатомо-топографическое обоснование

Автор: Ф.И.О.: очный аспирант кафедры нейрохирургии, Бегджанян А.С.

Заведующий нейрохирургического отделения №5, к.м.н. Красношлык П. В.

Руководитель нейрохирургического отделения №5, д.м.н. Гуляев Д.А.


(подпись)

(подпись)

(подпись)

