

УДК 616.717.1+617.574—001.5—089:616.833.37—001

Первый опыт невротизации вторичных стволов плечевого сплетения C_7 первичным стволом противоположной стороны при тотальном одностороннем повреждении $C_5—Th_1$

Лисайчук Ю.С., Сапон Н.А., Павличенко Л.Н.,
Гончарук О.А., Павлусь Н.Б., Пахальчук Н.М.

Институт нейрохирургии им.акад.А.П.Ромоданова АМН Украины,
Медицинский институт Украинской ассоциации народной медицины, г.Киев, Украина

В работе опубликованы результаты первых 7 операций по невротизации вторичных стволов плечевого сплетения с помощью C_7 первичного ствола с противоположной (здоровой) стороны пациента. Операцию проводили в случае тотального повреждения плечевого сплетения с подтвержденным отрывом корешков C_5, C_6, C_7, C_8, Th_1 , что помимо выраженных двигательных, трофических нарушений сопровождалось нарушением чувствительности и болевым синдромом. Проведено детальное описание этапов проведения операции и оценка ее результатов у 4 больных в сроки до 18 мес.

Ключевые слова: плечевое сплетение, интрадуральный отрыв, C_7 первичный ствол, контралатеральная ортотопическая невротизация.

Вступление. За последние несколько десятилетий хирургия повреждений плечевого сплетения достигла ощутимых успехов [2,3,5,8]. Однако в случаях интрадуральных отрывов стволов сплетения результаты хирургического лечения достаточно скромны и часто функционально малозначимы.

В данной работе мы предприняли попытку оценить современные возможности восстановительной хирургии при тотальном интрадуральном отрыве стволов плечевого сплетения, применив ортотопическую контралатеральную невротизацию из C_7 здоровой стороны в случаях интрадурального отрыва $C_5—Th_1$ спинальных нервов, когда необходимо использование источников иннервации, не относящихся к поврежденному плечевому сплетению.

В литературе описано применение в качестве невротизаторов подъязычного, добавочного, диафрагмального, C_4 спинального, а также межреберных $Th_2—Th_4$ нервов [2,3,5,6,8]. Целесообразность и реальная возможность каждой из операций доказаны, но их эффективность является невысокой. В дополнение к вышеупомянутым операциям нами в течение последних лет изучалась перспектива использования C_7 здоровой стороны в качестве нового источника невротизации, превосходящего по своим возможностям вышеперечисленные нервные стволы [4,7,10].

Понимание роли C_7 в иннервации конечности

было далеко не всегда одинаковым. Так, А.С.Лурье в 1968 году [1] пишет, что “при изолированном перерыве C_7 обнаруживается очень глубокий парез общего разгибателя пальцев, паралич короткого лучевого разгибателя кисти, парез разгибателей большого пальца, менее глубокий парез длинного лучевого разгибателя кисти, заметный парез локтевого сгибателя кисти и едва заметный парез локтевого сгибателя кисти. Выпадение чувствительности выявляется в виде узкой полосы тактильной анестезии на обращаемых друг к другу отделах II и III пальцев и соответствующих отделах ладони. Температурная и болевая анестезия занимает несколько более широкую зону и заходит узкой полосой на переднюю поверхность предплечья в переднем его отделе. Автор представляет достаточно мозаичную неврологическую картину, которая не согласуется с более поздними данными, что можно объяснить методологическими ошибками в оценке истинных размеров повреждения элементов плечевого сплетения.

В то же время он приводит сводную таблицу-схему функциональной принадлежности отдельных стволов сплетения, где отчетливо видно, что C_7 , как проводник нервных сигналов, дублируется как C_5, C_6 , так и C_8, Th_1 . Более поздние исследования позволили уточнить функциональные возможности C_7 . В них авторы [7, 10] показали, что дублирование C_7 выше- и нижележа-

щими стволами позволяет его использование в качестве невротизатора функционально наиболее значимых элементов плечевого сплетения на поврежденной стороне.

Наиболее полное представление о внутриствольной функциональной анатомии плечевого сплетения получили Тавег К.Н. и соавторы в 2000 г., сравнив магнитно-резонансные томограммы зоны плечевого сплетения у здоровых людей и больных с травмами плечевого сплетения [9].

Таким образом, указанные теоретические предпосылки и литературные данные, свидетельствующие об отсутствии значимого неврологического дефицита в здоровой конечности при использовании в качестве невротизатора C₇ со здоровой стороны, позволили нам перейти к практическому выполнению указанного типа операций.

Материалы и методы. За период с 1997 г. по настоящее время нами прооперированы 7 больных с тотальными параличами плечевого сплетения по причине интрадуральных отрывов C₅—Th₁ стволов плечевого сплетения. Больные пострадали в результате автодорожных происшествий (4), падения с высоты на производстве (1), бытовой травмы (1), столкновение в воздухе на парашютах (1). Ранее оперированы были трое. Сроки с момента травм до выполнения операции невротизации стволов плечевого сплетения из C₇ здоровой стороны колебались от 4 до 24 мес. В сроки 6 мес и более с момента травмы прооперировано 5 больных. Абсолютным показанием к операции контралатеральной ортотопической невротизации считали интрадуральный отрыв всех стволов плечевого сплетения, относительными — возраст до 35—40 лет и желание подвергнуться нескольким этапным реконструктивно-восстановительным операциям и консервативному лечению на протяжении 1,5 года—2 лет.

Разрабатывая методы хирургического лечения травматических отрывов C₅—Th₁ стволов плечевого сплетения путем их невротизации C₇ здоровой стороны, мы хотели, прежде всего, получить ответы на вопрос об анатомо-функциональной целесообразности и безопасности использования C₇ здоровой стороны, технических особенностях каждого из этапов операции и реальной эффективности операции в отдаленные сроки.

Во всех случаях в неврологическом статусе отмечалась моноплегия пораженной конечности с нарушением чувствительности и выраженными трофическими нарушениями. Во всех случаях обрыв C₅—Th₁ корешков от спинного мозга

сопровождался наличием болевого синдрома достигающего в 2 случаях значительной интенсивности, что усугубляло состояние пациентов и снижало качество их жизни.

Наиболее ответственным и вообще определяющим возможность выполнения самой операции невротизации из C₇ здоровой стороны считали щадящее и достоверное определение возможного функционального дефицита при пересечении первичного ствола C₇ здоровой стороны. Восстановительная операция невротизации из корешка C₇ здоровой стороны состояла из нескольких этапов.

Техника и этапы операции. Операцию выполняли под внутривенным или эндотрахеальным наркозом в положении больного на спине, голова повернута в большую сторону, рука уложена вдоль туловища и плечевой пояс опущен, под лопатку укладывали валик. Разрез кожи длиной 7—8 см от наружных краев грудино-ключично-сосцевидной к трапециевидной мышцам выполняли по одной из поперечных складок шеи под углом 35—40° к ключице, далее рассекали собственную и поверхностную фасции шеи, подкожную и подязычно-лопаточную мышцы, отодвигали ключичную порцию грудино-ключично-сосцевидной мышцы. После диссекции клетчатки обнажали переднюю лестничную мышцу и диафрагмальную нерв. Пальпировали I-е ребро и подключичную артерию, за ней прощупывали корешки Th₁ и C₈. Th₁ спинальный нерв идет снизу вверх, перебрасываясь через I ребро, он в 1,5—2 раза тоньше C₈ спинального нерва, последний выходит параллельно поверхности I ребра и над ним сливается с Th₁, образуя нижний ствол. Их размеры и место слияния считаем одними из наиболее достоверных ориентиров. Над нижним стволом под углом около 90° из межпозвонковых отверстий выходит C₇ корешок. Еще один из достаточно надежных ориентиров были корешки C₅ и C₆, которые, отходя от позвоночника под углом 45°±10°, сливаются в верхний ствол. Необходимо определить точки слияния C₈ и Th₁, а также C₅ и C₆, тогда находящийся между ними ствол нерва и будет C₇. На этом анатомическую верификацию считаем завершённой.

С целью установления возможного функционального дефицита после пересечения C₇ на здоровой стороне мы использовали медикаментозную блокаду корешка C₇. Для этого производили внутривенную катетеризацию C₇ — продольно вскрывали эпинеурий на условной границе перехода корешка C₇ в задний ствол, при этом дис-

сектором делали продольный канал между фасцикулами в проксимальном направлении на протяжении 1,5—2 см. В канал вводили микрокатетер собственной конструкции диаметром до 1 мм и фиксировали нитью 5/0-7/0 за эпиневрив. Конструкция (запаянный конец и боковое отверстие в виде клапана) позволяла катетеру самофиксироваться при введении анестетика, распространение которого гарантировано происходило в стволе C_7 . Проксимальный конец катетера выводили на кожу через отдельное отверстие и фиксировали. Выше предполагаемого места блокады устанавливали электрод из углеродного волокна, с помощью которого интраоперационно определяли функциональные возможности C_7 , а после операции — выполнения блокады C_7 — проверяли ее эффективность. Рану послойно ушивали.

На следующий день в катетер медленно вводили 1—1,5 мл 1% раствора лидокаина, проверяли эффективность фармакологической блокады с помощью установленного электрода и регистрировали нарушение движений и чувствительности в течение 2-х часов. Неврологические изменения протоколировали до и после введения лидокаина. Во всех случаях отмечали однотипную реакцию в виде снижения тактильной чувствительности на ладонной поверхности I и II пальцев, дискриминационная чувствительность составляла 6—8 мм. Других явлений неврологического дефицита не отмечали. Такой объем неврологического дефицита, оцениваемый индивидуально в каждом конкретном случае, давал право выполнить операцию контралатеральной ортотопической невротизации из корешка C_7 здоровой стороны.

Операцию ортотопической контралатеральной невротизации выполняли на следующий день после теста на глубину неврологического дефицита при медикаментозной блокаде C_7 на здоровой стороне. Под эндотрахеальным наркозом, разведя рану на здоровой стороне, мобилизовали C_7 , удалили установленный накануне катетер и пересекали первичный ствол, не доходя 1—2 см до места деления на ветви, формирующие латеральный и задний вторичные стволы. Проксимальную культю разворачивали в направлении грудно-ключично-сосцевидной мышцы. В качестве трансплантата использовали сегмент локтевого нерва с предплечья больной стороны, который брали от пястно-фалангового сустава до локтевого, заранее избыточной длины. Выполняли эпиневрально-периневральный шов проксимальной

культи пересеченного C_7 и трансплантата из локтевого нерва. После выполнения анастомоза производили эпиневрэктомию по всей длине трансплантата. Последний проводили в канале за грудно-ключично-сосцевидными мышцами и выводили в выполненный доступ на травмированной стороне. Поэтапно верифицировали подмышечный, кожно-мышечный нервы и ветвь срединного нерва от наружного вторичного ствола пораженного плечевого сплетения. Каждый из верифицированных нервов мобилизовали в проксимальном направлении, в том числе и в толще заднего и наружного вторичных стволов до сохранения их анатомической индивидуальности. После этого стволы пересекали и формировали концевые анастомозы концов вышеупомянутых нервов в конец трансплантата, стараясь равномерно использовать все его фасцикулы. После этого раны ушивали.

Послеоперационный период не имел отличий от такового при обычной операции на плечевом сплетении. Пересечение C_7 на здоровой стороне не приводило к более глубокому неврологическому дефициту, чем тот, который мы наблюдали при фармакологической пробе. Динамику регенерации аксонов из культи по невральному трансплантату регистрировали с помощью симптома Тиннеля. При его выполнении «токовые» раздражения получали в различные зоны здоровой руки. Кроме того, выполняли стимуляционную электромиографию через 2—3 мес после операции. Первыми клиническими признаками восстановления были стабилизация в плечевом суставе, видимое напряжение дельтовидной мышцы. Уровень восстановления у 4 из 7 оперированных больных оценили через 18 мес после операции. У трех из них симптом Тиннеля регистрировали у основания I и II пальцев, а у одного на ногтевых фалангах. При этом радиация была в различные зоны здоровой руки. Чувствительность до уровня S_2 заднего кожного нерва плеча, срединного кожного нерва предплечья и ладонной поверхности I и II пальцев, т.е. в зоне иннервации чувствительных производных реиннервированных нами нервов. Функция дельтовидной мышцы восстановилась до M_3 — у 1, до M_2 — у 2 больных, у 1 больного отмечали стабилизацию в плечевом суставе. Двухглавая мышца у 2 больных восстановилась до M_3 , у 1 — до M_2 и у 1 — до M_1 . Поверхностный сгибатель достиг уровня восстановления M_2 у 3 больных и не отмечено восстановления у 1. Клинических признаков восстановления коротких мышц кисти не обнаружено. У

всех 4 больных отмечено снижение болевого синдрома.

Выводы. Первые опыты использования C₇ первичного ствола плечевого сплетения здоровой стороны для иннервации функционально значимых стволов плечевого сплетения при их интрадуральном отрыве следует считать положительным. Метод требует своего дальнейшего изучения и заслуживает более широкого внедрения, так как помимо восстановления двигательных функций отмечен удовлетворительный противоболевой эффект операции.

Список литературы

1. *Лурье А.С.* Хирургия плечевого сплетения. — М.: Медицина — 1968. — 224 с.
2. *Allieu Y.* Neurotization via the spinal accessory nerve in complete paralysis due to multiple avulsion injuries of the brachial plexus // *Clin. Orthop.* — 1988.—V.67.—P.237.
3. *Alnot J.* The Spinal Accessory Nerve // *Traumatic Brachial Plexus Injuries*, Paris: Expansion Scientifique Francaise. — 1996. — P.33—38.
4. *Chen L.* An experimental study of the contralesional C₇ root transfer with vascularized nerve grafting to treat brachial plexus root avulsion // *J. Hand Surg. (Br.)*. — 1994.—V.19. —P.60.
5. *Gu Y.D.* Cervical nerve root transfer from contralateral normal side for treatment of brachial plexus root avulsions // *Chin. Med. J. (Engl.)*. — 1991.— V.104. — P.208.
6. *Gu Y.D.* Use of phrenic nerve for brachial plexus reconstruction // *Clin. Orthop.* — 1996.— V.323. —P. 119.
7. *Jesus G.B.* Efficacy of Intervention Strategies in a Brachial Plexus Global Avulsion Model in the Rat // *Plastic and reconstructive surgery*. — 2000.—V.105, №6. — P.17—23.
8. *Narakas A.O.* Neurotisation by the Hypoglossal Nerve // Presented at the International Society of Reconstructive Microsurgery. — Vienna, June 5—8, 1993.— P.107—108.
9. *Taber K.H.* Sectional Neuroanatomy of the upper limb 1: Brachial Plexus // *J. of Computer Assisted-Tomography*. — 2000. — V.24, №6. — P.77—81.
10. *Terzis J.K.* Experience with Selective Contralateral C7 Technique in Fifty Cases of Devastating Brachial Plexus Paralysis. Presented at the Annual Meeting of the American Society for Surgery of the Hand. Nashville, Tenn., September 30—October 3, 1996.— P.116—117.

Перший досвід невротизації вторинних стовбурів плечевого сплетіння C₇ первинним стовбуром протилежного боку при тотальному односторонньому пошкодженні C₅—Th₁

Лісайчук Ю.С., Сапон М.А., Павличенко Л.Н., Гончарук О.А., Павлусь Н.Б., Пахальчук Н.М.

Наведено результати перших 7 операцій з невротизації вторинних стовбурів плечевого сплетіння за допомогою C₇ первинного стовбура з протилежного (здорового) боку пацієнта.

Операції проводили у випадку тотального пошкодження плечевого сплетіння з підтвердженим відривом корінців C₅, C₆, C₇, C₈, Th₁, що окрім виражених рухових, трофічних порушень супроводжувався порушеннями чутливості і больовим синдромом.

Детально описано етапи проведення операції і оцінка її результатів у 4 хворих у термін до 18 міс.

First experience of second trunks of plexus brachialis neurotization with C₇ first trunk from opposite side at total unilateral C₅—Th₁ injury

Lisaichuk Yu.S., Sapon N.A., Pavlichenko L.N., Goncharuk O.A., Pavlus N.B., Pakhalchuk N.M.

Results of first 7 operations on second trunks of plexus brachialis neurotization with C₇ first trunk from patient's opposite (healthy) side.

Operation was done only in case of total plexus brachialis injury with verified C₅, C₆, C₇, C₈, Th₁ roots interruption with clearly defined motor, trophic dysfunctions, dysaesthesia and pain syndrome.

Operative technique is reported in detail and evaluation of its results in 4 patients in 18th-month period is done.

Комментарий

к статье Лисайчука Ю.С., Сапона Н.А., Павличенко Л.Н. и соавторов "Первичный опыт невротизации вторичных стволов плечевого сплетения C_7 первичным стволом противоположной стороны при тотальном одностороннем повреждении C_5 — Th_1 ".

До настоящего времени лечение закрытых травматических повреждений плечевого сплетения представляет собой, пожалуй, одну из наиболее трудноразрешимых проблем хирургии периферической нервной системы. Это обусловлено как топографо-анатомическими особенностями плечевого сплетения, так и тракционным характером травмы, вызывающим значительные повреждения стволов и ветвей сплетения на большой протяженности, что часто делает невозможным выполнение традиционной нейрорафии как метода наиболее эффективного в хирургии нервов.

В наибольшей степени сказанное относится к вариантам тотального повреждения плечевого сплетения, сопровождающегося отрывом корешков от спинного мозга.

Полная денервация плечевого пояса и свободной конечности делает невозможным осуществление вмешательств, обеспечивающих функционально значимый эффект. Предложенные ранее варианты невротизации ветвей сплетения в силу незначительности их диаметра обеспечивают функционально недостаточный эффект, требующий проведения серии ортопедических вмешательств, что в совокупности приводит к результату, практически не улучшающему качество жизни пациента. Помимо этого развитие деафферентационного болевого синдрома, что, как правило, сопровождает этот вид повреждений, в большей степени усложняет проблему.

Представленная статья являет собой теоретическое обоснование и описание первых результатов оперативных вмешательств, суть которых заключается в использовании в качестве невротизатора C_7 спинномозгового нерва плечевого сплетения противоположной поврежденной стороны.

В первой части статьи авторы дают краткое анатомическое обоснование принципиальной возможности проведения подобных оперативных вмешательств.

Согласно данным анатомофизиологических исследований мышцы, иннервируемые корешком C_7 продублированы дериватами C_5 , C_6 , C_8 , Th_1 корешков, что позволило принципиально обосновать возможность подобной операции.

В дальнейшем авторами подробно излагаются последовательность этапов выполнения вмешательства и даются катamnестические данные о 4 из 7 оперированных пациентов с положительной оценкой полученных результатов.

Статья представляет несомненный интерес, открывая перспективы использования принципиально новых подходов к решению проблемы функционального значимого восстановления функций верхней конечности при тяжелых закрытых травмах плечевого сплетения.

К недостаткам статьи следует отнести отсутствие иллюстративного материала, сопровождающего описание этапов операций, и отсутствие данных по использованию инструментальных методов исследования, прежде всего электронейромиографии на разных этапах восстановительного лечения.

*Доктор мед. наук Чеботарева Л.Л.
заведующая лабораторией электрофизиологических методов исследования
Института нейрохирургии им.акад.А.П.Ромоданова АМН Украины*

*Канд. мед. наук Третьак И.Б.
заведующий клиникой восстановительной нейрохирургии
Института нейрохирургии им.акад.А.П.Ромоданова АМН Украины*

*Доктор мед. наук, член-кор.АМН Украины, профессор Цымбалюк В.И.
научный руководитель клиники восстановительной нейрохирургии
Института нейрохирургии им.акад.А.П.Ромоданова АМН Украины*