

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШИРОЧАЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ С ПОЗИЦИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ В КАЧЕСТВЕ ТРАНСПЛАНТАТА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ

СИДОРОВИЧ Р.Р., ЮДИНА О.А., ГУЗОВ С.А.

*ГУ НИИ неврологии, нейрохирургии и физиотерапии
Министерства здравоохранения Республики Беларусь,
Городское патологоанатомическое бюро г.Минска*

Резюме. Проведены анатомо-топографические исследования широчайшей мышцы спины на 20 аутопсиях (40 анатомических препаратах). Выявлены особенности иннервации и кровоснабжения широчайшей мышцы спины, позволяющие использовать ее в качестве трансплантата на переднюю поверхность плеча при травматическом повреждении плечевого сплетения с целью восстановления активного сгибания предплечья. Установлено, что при использовании ШМС в качестве трансплантата наиболее целесообразным является выделение лоскута из наружных и средних отделов мышцы. Наиболее опасной является травматизация нервно-сосудистой ножки вне широчайшей мышцы спины, а также в наружном ее отделе под фасцией. При выделении мышечного трансплантата необходимо предупреждать повреждение ветвей грудно-спинного нерва и артерии второго порядка. С целью удлинения и создания подвижности нервно-сосудистой ножки целесообразно пересечение ветви грудно-спинной артерии, идущей к передней зубчатой мышце.

Ключевые слова: широчайшая мышца спины, транспозиция мышц, иннервация, кровоснабжение, нервно-сосудистая ножка, грудно-спинной нерв, грудно-спинная артерия.

Abstract. Twenty autopsies (on 40 anatomic preparations) were performed to complete a specific anatomic and topographic examination of the Latissimus dorsi muscle. Innervation and blood supply features of the muscle were studied which enable the surgeon to use it as a transplant for the front parts of the forearm in case of traumatically injured brachial plexus with the aim of restoring its flexion function. The best solution was determined to be a transplant flap made of the outer and medial sections of the muscle. Of accidental damages to the neurovascular bundle by the surgeon the least desirable is that beyond the Latissimus dorsi muscle as well as in its outer portions under the fascia. In the process of making the flap it is advised to avoid accidental dissection of branches of the thoracodorsal nerve and secondary artery. To make the neurovascular bundle longer and the best manageable, it is advisable to dissect the branch of the thoracodorsal artery that connects to the serratus anterior muscle.

Проблема восстановления функции верхней конечности при травматическом повреждении плечевого сплетения (ПС) является актуальной в связи с ростом травматизма, высокой степенью инвалидизации пострадавших (60-75%) [7]. Несмотря на определенные успехи, достигнутые в хирургическом лечении последствий травматического повреждения ПС, около 29,4%

больных, перенесших операции на его структурах, остаются инвалидами или вынуждены сменить работу [1, 7]. Наибольшую сложность представляет выбор метода хирургического лечения при повреждении ПС на большом протяжении, а также в поздние сроки после травмы, когда операции на нервных структурах нецелесообразны вследствие развития в них необратимых дегенеративных изменений [5].

Большое значение в связи с этим имеет разработка и внедрение операций транспозиции

функционально сохранных мышц с целью восстановления функции активного сгибания предплечья [5, 6, 11].

В качестве трансплантатов используются широчайшая мышца спины (ШМС), большая грудная мышца, трехглавая мышца плеча, трапециевидная мышца [4]. Наиболее приемлемой считается ШМС, обладающая большой мышечной массой и расположенная вблизи места транспозиции [6]. Несмотря на то, что операция транспозиции ШМС была впервые предложена Schottstaedt E. около 50 лет назад, она до настоящего времени широко не применялась в клинической практике, так как ее результаты не всегда обеспечивали восстановления функции верхней конечности [8, 9]. Это было связано с особенностями предлагавшихся методик транспозиции, которые не учитывали анатомо-топографические особенности иннервации и кровоснабжения ШМС [10].

Целью настоящих исследований является изучение анатомо-топографических особенностей ШМС с позиций использования ее в качестве трансплантата при хирургическом лечении последствий травматического повреждения ПС.

Методы

Анатомо-топографические исследования проведены нами на 20 аутопсиях с двусторонней препаровкой первичных, вторичных стволов ПС и ШМС (40 анатомических препаратов). Причиной смерти во всех случаях являлись общесоматические заболевания без каких-либо указаний на повреждения ПС в анамнезе.

Исследовалась топография ШМС, особенности ее иннервации и кровоснабжения, расположение нервно-сосудистой ножки, ее топография на протяжении, а также после вхождения в мышцу.

Результаты собственных исследований

ШМС располагалась симметрично по задней поверхности нижней трети грудной клетки и поясничной области. Условно нами мышца делилась на три отдела: наружный, средний и внутренний. Границей между наружным и средним отделами являлась линия, проведенная от наружного края нижнего угла лопатки перпендикулярно ходу мышечных волокон до

нижнего края ШМС. Средний и внутренний отделы разделялись линией, проведенной от точки пересечения нижнего треугольника трапециевидной мышцы и ШМС до ее нижнего края перпендикулярно мышечным волокнам.

В 18 (45,0%) препаратах ШМС начиналась сухожилием на уровне остистых отростков UIII-СII, в 12 (30,0%) - UII-СII и в 10 (25,0%) - IC -СII грудных позвонков, а также от наружного листка грудо-поясничной фасции, задней части гребня подвздошной кости и от трех-четырех нижних ребер. Волокна ШМС сходились кверху и латерально, переходя в плоское сухожилие длиной 7,0-9,0 см, шириной 2,0-3,0 см и толщиной до 0,3 см, которое крепилось к гребешку малого бугорка плечевой кости. Длина мышцы от гребешка малого бугорка плечевой кости до задней верхней ости подвздошной кости была пропорциональна росту исследуемых и составляла 31,0-40,0 см.

Иннервация ШМС осуществлялась грудо-спинным нервом, который справа в 13 (65,0%) случаях отходил от заднего вторичного пучка, в 3 (15,0%) случаях являлся ветвью подлопаточного нерва, в 2 (10,0%) отходил от лучевого, в одном (5 %) случае - от подкрыльцового нерва и в одном случае отходил двумя стволами от лучевого и подкрыльцового нервов (рис. 1). Слева грудо-спинной нерв в 12 (60,0%) случаях отходил от подлопаточного нерва, при этом в 8 случаях - на 5,1 - 9,5 см, в 4 - на 3,5-5,0 см выше нижнего угла лопатки. В 3 (15,0%) случаях грудо-спинной нерв отходил от заднего вторичного ствола, в 3 (15,0 %) - от лучевого нерва, в 2 (10,0%) случаях - от первичного среднего ствола (рис. 7).

Затем грудо-спинной нерв находился у наружного края лопатки на протяжении 4,0-6,0 см в 22 (55,0%) препаратах и на протяжении 6,0-8,0 см в 18 (45,0 %) препаратах до вхождения в ШМС. На расстоянии 4,0-5,0 см в 30 (75,0%) препаратах и на 3,5-4,0 см в 10 (25,0%) препаратах выше нижнего угла лопатки от грудо-спинного нерва отходила ветвь к большой круглой мышце.

Место вступления грудо-спинного нерва в ШМС находилось выше угла лопатки по подкрыльцовому ее краю на 4,0-6,5 см в 26 (65,0%) и на 2,0-4,0 см в 14 (35,0%) препаратах.

После вхождения в ШМС грудо-спинной нерв на протяжении 2,0-3,0 см в 28 (70,0%) препаратах и 3,0-4,5 см в 12 (30,0%) препаратах располагался поверхностно под фасцией у ла-

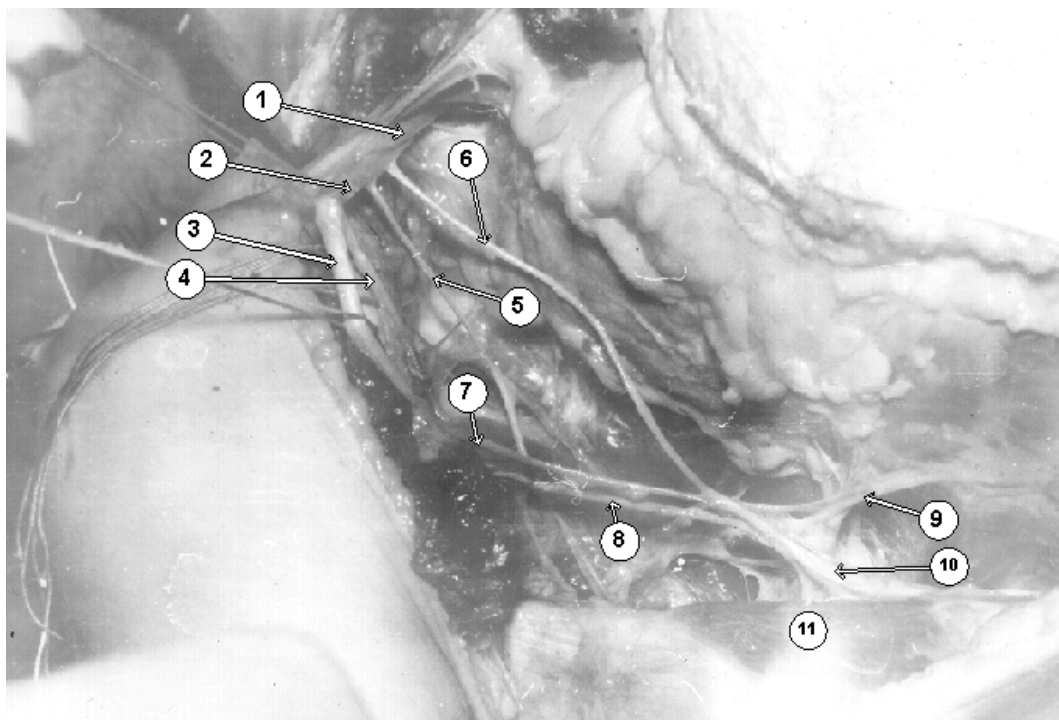


Рис. 1. Топография отхождения грудно-спинного нерва от вторичного заднего ствола правого плечевого сплетения: 1 - медиальный вторичный ствол (отведен); 2 - задний вторичный ствол; 3 - лучевой нерв; 4 - подкрыльцовый нерв; 5 - подлопаточный нерв; 6 - грудно-спинной нерв; 7 - грудно-спинная вена; 8 - грудно-спинная артерия; 9 - ветви грудно-спинной артерии и вены к передней зубчатой мышце; 10 - нервно-сосудистая ножка перед вхождением в широчайшую мышцу спины; 11 - широчайшая мышца спины.

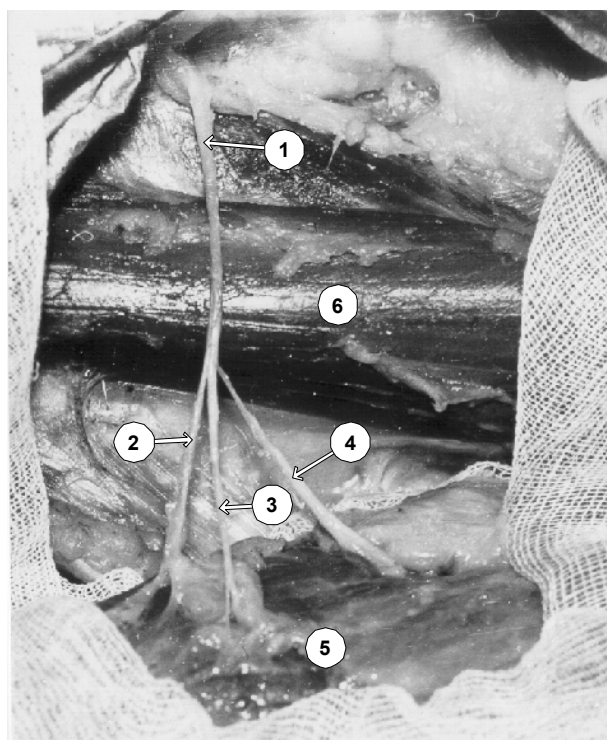


Рис. 2. Топография деления грудно-спинного нерва на ветви первого порядка (вариант деления на три ветви): 1 - грудно-спинной нерв; 2 - ветвь грудно-спинного нерва к наружному отделу широчайшей мышцы спины; 3 - ветвь грудно-спинного нерва к среднему отделу широчайшей мышцы спины; 4 - ветвь грудно-спинного нерва к внутреннему отделу широчайшей мышцы спины; 5 - широчайшая мышца спины; 6 - большая круглая мышца.

терального края по внутренней (реберной) поверхности ШМС.

В последующем грудно-спинный нерв делился на ветви первого порядка соответственно трем отделам мышцы. В 22 (55,0 %) случаях отмечено деление грудно-спинного нерва на три равноценные ветви к наружному, среднему и внутреннему отделам ШМС (рис. 2). В 10 (25,0%) препаратах ветвь к наружному отделу ШМС была продолжением основного ствола, от нее отходили две ветви - к среднему и внутреннему отделам мышцы (рис. 3). Деление грудно-спинного нерва на две ветви первого порядка к наружному и внутреннему отделам мышцы с последующим отхождением от ветви к внутреннему отделу мышцы ветви к среднему ее отделу отмечено в 8 (20,0%) случаях (рис. 4). Затем каждая из ветвей первого порядка делилась на ветви второго порядка, которые в наружном и среднем отделах мышцы располагались по ходу (между) мышечных волокон, а во внутреннем отделе - поверхностно под фасцией и поперек мышечных волокон. Ветви грудно-спинного нерва третьего порядка располагались между мышечными волокнами. Ход ветвей

грудно-спинного нерва сопровождался ветвями грудно-спинной артерии и вены.

Основным источником кровоснабжения ШМС являлась ветвь подлопаточной артерии - грудно-спинная артерия. Подлопаточная артерия отходила от подмышечной артерии на 0,9-1,4 см в 26 (65,0%) и на 0,5-0,9 см в 14 (35,0%) случаях ниже края подлопаточной мышцы. В дальнейшем подлопаточная артерия шла параллельно подлопаточной мышце на расстоянии 1,7-2,5 см, кровоснабжая ее. Через 0,5-2,0 см в 28 (70,0%) и 2,0-4,5 см в 12 (30,0%) случаях от места отхождения от подмышечной артерии она делилась на две ветви - грудно-спинную артерию, которая являлась продолжением основного ствола, и артерию, окружающую лопатку (рис. 5). На протяжении 8,0-9,0 см в 31 (77,5%) и 6,-8,0 см в 9 (22,5%) препаратах грудно-спинная артерия, диаметр которой составлял около 2,0-3,0 мм, шла между ШМС, подлопаточной и большой круглой мышцами. От этого отдела грудно-спинной артерии на 2,5-3,5 см выше вступления ее в ШМС отходила ветвь, анастомозирующая с латеральной артерией грудной клетки и кровоснаб-

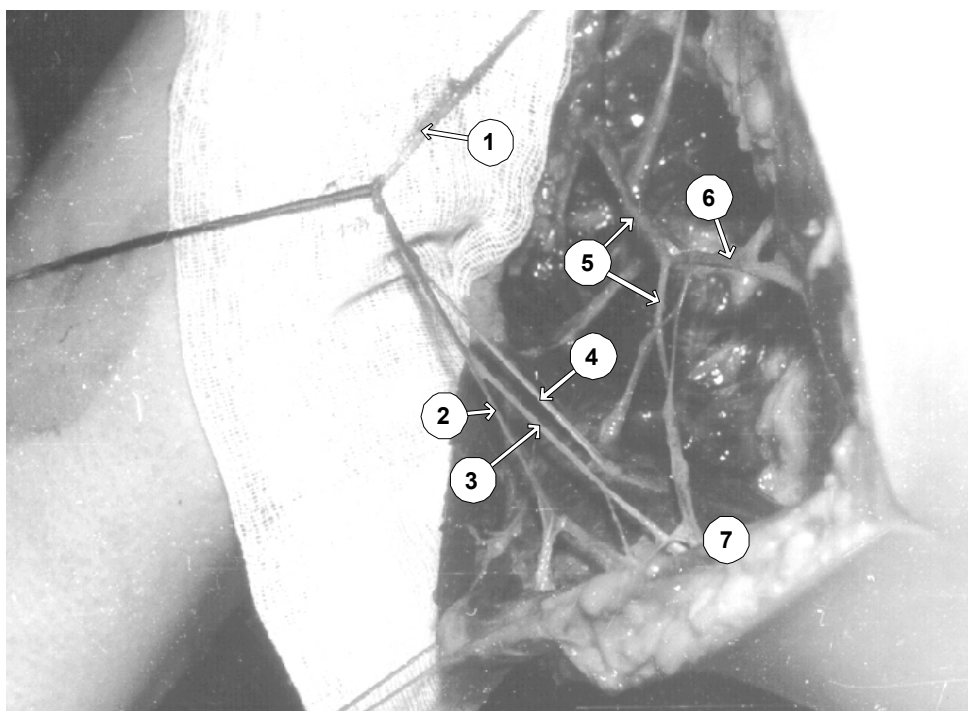


Рис. 3. Топография деления грудно-спинного нерва на ветви первого порядка (вариант отхождения внутренней и средней ветвей от наружной): 1-грудно-спинный нерв; 2-ветвь грудно-спинного нерва к наружному отделу широчайшей мышцы спины; 3-ветвь грудно-спинного нерва к среднему отделу широчайшей мышцы спины; 4-ветвь грудно-спинного нерва к внутреннему отделу широчайшей мышцы спины; 5-грудно-спинная артерия; 6-ветвь грудно-спинной артерии к передней зубчатой мышце; 7-широчайшая мышца спины.

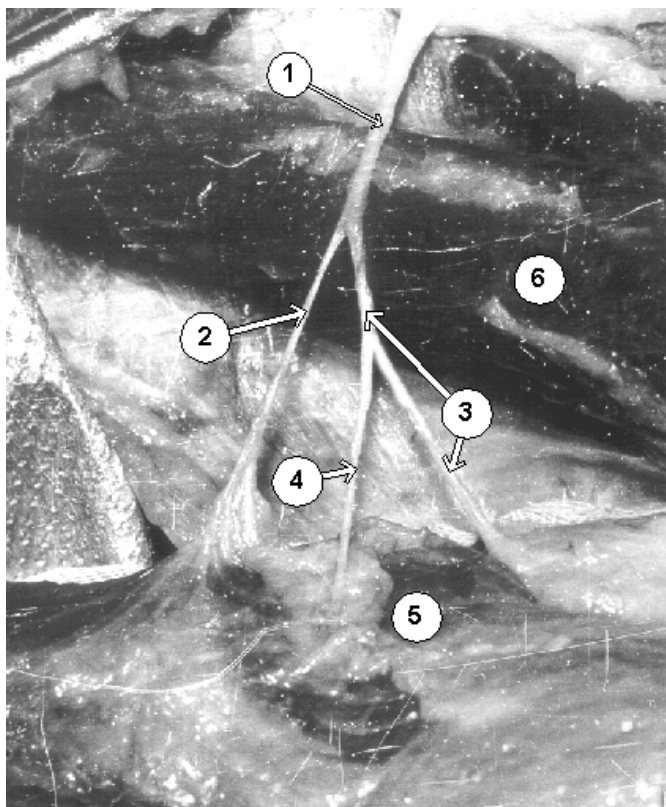


Рис. 4. Топография деления грудно-спинного нерва на ветви первого порядка (вариант деления на наружную и внутреннюю ветви с отхождением от последней ветви к среднему отделу широчайшей мышцы спины): 1 - грудно-спинной нерв; 2 - ветвь грудно-спинного нерва к наружному отделу широчайшей мышцы спины; 3 - ветвь грудно-спинного нерва к внутреннему отделу широчайшей мышцы спины; 4 - ветвь грудно-спинного нерва к среднему отделу широчайшей мышцы спины; 5 - широчайшая мышца спины; 6 - большая круглая мышца.

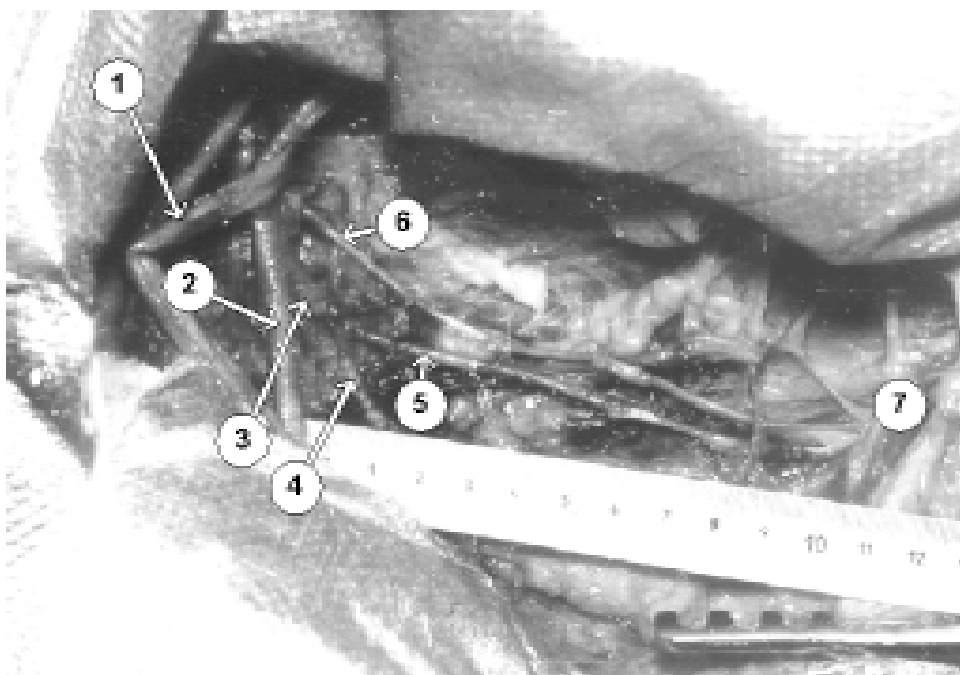


Рис. 5. Топография грудно-спинной артерии (деление подлопаточной артерии на грудно-спинную артерию и артерию, окружающую лопатку): 1 - вторичный задний пучок плечевого сплетения; 2 - подкрыльцовая артерия; 3 - подлопаточная артерия; 4 - артерия, окружающая лопатку; 5 - грудно-спинная артерия; 6 - грудно-спинной нерв; 7 - широчайшая мышца спины.

жающая переднюю зубчатую мышцу (рис. 1, 3).

После вступления в ШМС вместе с грудно-спинным нервом артерия на протяжении 2,0-3,0 см в 28 (70,0%) случаях и 3,0-4,5 см в 12 (30,0%) случаях располагалась под фасцией с последующим делением на ветви первого порядка. Деление грудно-спинной артерии в основном совпадало с делением грудно-спинного нерва. В 22 (55,0%) препаратах грудно-спинная артерия делилась на три ветви соответственно трем отделам мышцы. В 10 (25,0%) случаях от ветви грудно-спинной артерии к латеральной части ШМС отходила ветвь к среднему и внутреннему отделам мышцы. В 8 (20,0%) случаях грудно-спинная артерия делилась на две ветви первого порядка, направляющиеся к наружному и внутреннему отделам мышцы. От ветви, идущей к внутреннему отделу, отходила ветвь и к среднему отделу мышцы.

Артерии второго порядка повторяли ход ветвей грудно-спинного нерва, причем в наружном и среднем отделах мышцы шли параллельно и между мышечных волокон, а во внутреннем отделе - поверхностно и поперек мышечных волокон.

Артерии третьего порядка на протяжении

всей мышцы располагались между мышечными волокнами.

Дополнительным источником кровоснабжения ШМС являлись верхние поясничные и межреберные артерии, которые тремя-четырьмя ветвями выходили из межреберных промежутков от *m. erector spinae* до средней лопаточной линии, кровоснабжая внутренний отдел мышцы.

Венозный отток от ШМС в 32 (80,0%) случаях осуществлялся по одной и в 8 (20,0%) случаях по двум грудно-спинным венам, анастомозирующим с веной, окружающей лопатку, и на 6,0-9,0 см выше угла лопатки впадали в подлопаточную вену, которая в свою очередь - в подкрыльцовую.

Сосудисто-нервный пучок ШМС состоял из грудно-спинного нерва, кпереди от которого поверхностно располагалась грудно-спинная артерия, кзади и сбоку от нее - одноименная вена (рис. 6).

Ворота ШМС, в которые входил сосудисто-нервный пучок, располагались выше угла лопатки по ее подкрыльцовому краю на 4,0-6,5 см в 26 (65,0%) и на 2,0-4,0 см - в 14 (35,0%) препаратах, а от гребешка малого бугорка плечевой кости на расстоянии 6,5-8,0 см в 26 (65,0%) и 8,0-11,0 см в 14 (35,0%) препаратах.

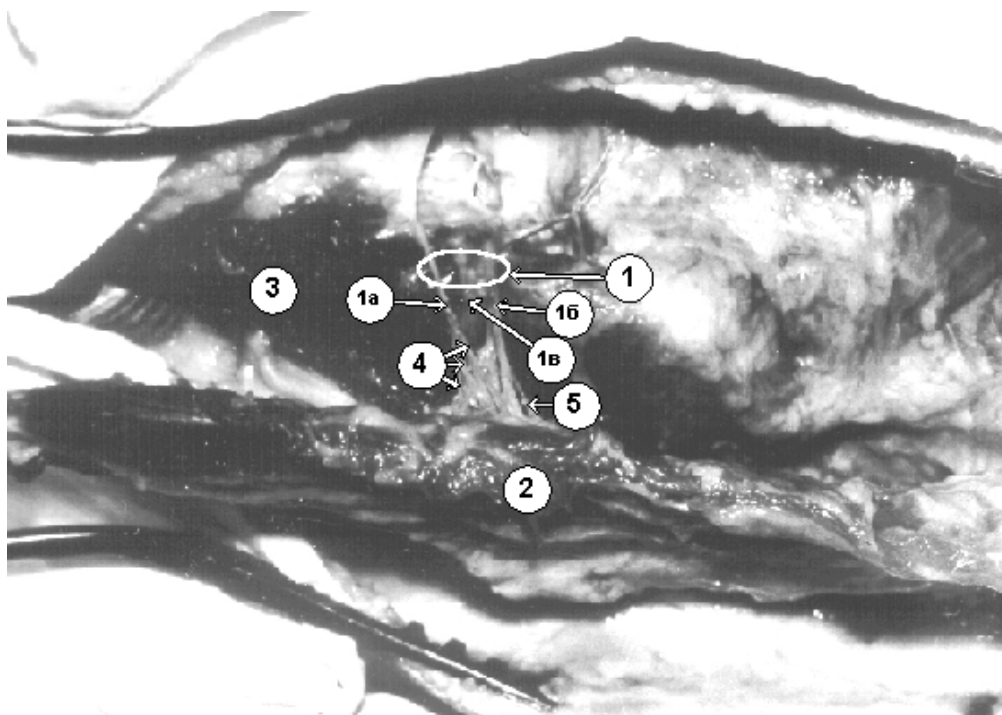


Рис. 6. Топография нервно-сосудистой ножки широчайшей мышцы спины: 1 - нервно-сосудистая ножка; 1а - грудно-спинной нерв; 1б - грудно-спинная артерия; 1в - грудно-спинная вена; 2 - широчайшая мышца спины; 3 - большая круглая мышца; 4 - деление грудно-спинного нерва на ветви первого порядка; 5 - деление грудно-спинной артерии на ветви первого порядка.

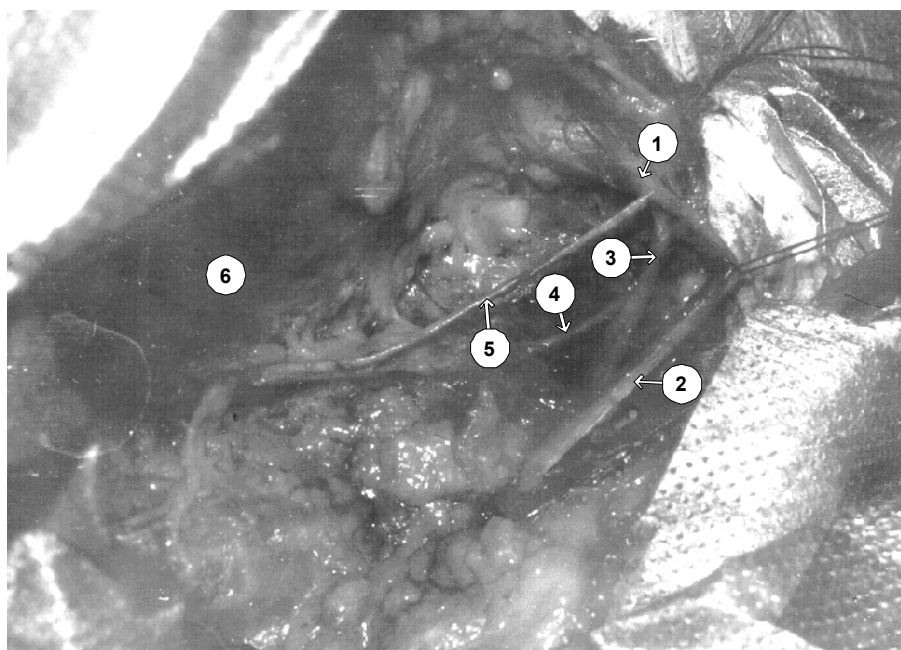


Рис. 7. Топография ветвей вторичного заднего пучка левого плечевого сплетения (вариант отхождения грудно-спинного нерва от вторичного заднего пучка): 1 - вторичный задний пучок; 2 - лучевой нерв; 3 - подкрыльцовый нерв; 4 - подлопаточный нерв; 5 - грудно-спинной нерв; 6 - широчайшая мышца спины.

Обсуждение

В связи с тем, что изучение ШМС проводилось с позиций возможности ее эффективно-го использования в качестве трансплантата для замещения парализованной двуглавой мышцы плеча при травматическом повреждении ПС, особое внимание было уделено анатомо-топографическим особенностям иннервации и кровоснабжения различных участков ШМС и формированию ее нервно-сосудистой ножки.

ШМС обладает большой мышечной массой, продольным расположением мышечных волокон, обеспечивающим максимальную сократительную способность трансплантата при замещении им парализованной двуглавой мышцы плеча.

Иннервация ШМС осуществлялась грудно-спинным нервом, отхождение которого от структур ПС было переменным. В большинстве случаев справа он отходил от заднего вторичного пучка (C5-C8), слева – от подлопаточного нерва, который, по данным различных авторов, формируется из корешков C5-C7, C5-C8, C7-C8 [2, 3]. В связи с этим функция ШМС у большинства пациентов с параличом типа Эрба-Дюшенна должна быть сохранной. Однако в ряде случаев, особенно при обширных тракционных повреждениях ПС, иннервация

ШМС может быть нарушена, что требует обязательного клинического и параклинического обследования для подтверждения ее функциональной сохранности и возможности использования в качестве трансплантата.

Основным источником кровоснабжения ШМС является грудно-спинная артерия. После отделения от подлопаточной артерии она идет к ШМС на протяжении 8,5-11,5 см совместно с грудно-спинным нервом. Особенностью грудно-спинной артерии является отхождение от нее ветви к передней зубчатой мышце, пересечение которой создает подвижность нервно-сосудистой ножки, необходимую для перемещения мышечного лоскута.

Нервно-сосудистая ножка, состоящая из грудно-спинного нерва, одноименных артерии и вены, входила в ШМС на границе наружного и среднего ее отделов. После входа в мышцу грудно-спинной нерв и артерия находились поверхностно под фасцией у наружного края мышцы на протяжении 2,0-4,5 см с последующим делением на ветви первого порядка. В связи с этим наиболее опасным в хирургическом плане является латеральный край мышцы, незначительное повреждение которого может привести к ишемии и денервации всего трансплантата.

Деление грудно-спинного нерва и артерии на ветви первого порядка происходило соответ-

ственно трем отделам ШМС (наружному, среднему и внутреннему). Выявлены варианты данного деления. Наиболее частым было деление на три равноценные ветви. Во втором и третьем вариантах отмечено отхождение ветвей к двум отделам мышцы от одной ветви грудно-спинного нерва и одноименной артерии. В этих случаях требовалось особое внимание, применение микрохирургической техники, соответствующего увеличения при выделении мышечного трансплантата, что определялось возможностью денервации и ишемии двух отделов мышцы при повреждении одной из ветвей грудно-спинного нерва и одноименной артерии первого порядка.

Наряду с ветвями грудно-спинной артерии в кровоснабжении внутреннего отдела ШМС участвовали ветви межреберных и поясничных артерий. Поэтому использование в качестве трансплантата всей ШМС, включая ее внутренний отдел, приводит к его ишемии, что сказывается на сократительной функции всего трансплантата.

Особенностью внутреннего отдела ШМС являлось также поверхностное и поперечное по отношению к мышечным волокнам расположение ветвей грудно-спинного нерва и артерии второго порядка, что может приводить к их травматизации с последующей дегенерацией и ишемией мышечного лоскута.

Наружный и средний отделы ШМС иннервировались и кровоснабжались из одного источника (грудо-спинной нерв и артерия), а их ветви второго порядка располагались между и параллельно ходу мышечных волокон, что обеспечивало их меньшую травматизацию при выделении мышечного лоскута.

Выводы

1. ШМС соответствует основным требованиям, предъявляемым к мышечному трансплантату: обладает достаточной мышечной массой и длиной, продольным направлением мышечных волокон, длинной нервно-сосудистой ножкой, обеспечивающей адекватные иннервацию и кровоснабжение трансплантата.

2. При использовании ШМС в качестве трансплантата с целью восстановления функции сгибания предплечья при травматическом повреждении ПС наиболее целесообразным является выделение лоскута из наружных и сред-

НИХ ОТДЕЛОВ МЫШЦЫ.

3. Наиболее опасной является травматизация нервно-сосудистой ножки вне ШМС, а также в наружном ее отделе под фасцией.

4. При выделении мышечного трансплантата необходимо учитывать возможность повреждения ветвей грудно-спинного нерва и артерии второго порядка с последующей денервацией и ишемией его отделов.

5. С целью удлинения и создания подвижности нервно-сосудистой ножки целесообразно пересечение ветви грудно-спинной артерии к передней зубчатой мышце.

Литература

1. Говенько Ф.С., Кокин Г.С. Диспансеризация больных после шва срединного и локтевого нервов: Метод. рекомендации. Л., 1983.
2. Лубоцкий Л.Н. Основы топографической анатомии. - М.: Медицина, 1968. - 213 с.
3. Лысенков Н.К., Бушкович В.И., Привес М.Г. Учебник нормальной анатомии человека. - М.: Медгиз, 1958.
4. Смянович А.Ф., Сидорович Р.Р., Капацевич С.В. и др. Хирургическая коррекция травматических повреждений плечевого сплетения// Перифер. нерв. система / под Ред. И.П. Антонова. -1994. Вып.17. - С. 147-1545.
5. Смянович А.Ф., Сидорович Р.Р., Барановский А.Е. и др. Хирургическая коррекция двигательных нарушений при травмах плечевого сплетения// Здравоохранение. - 1997. - № 9. - С. 3-46.
6. Смянович А.Ф., Сидорович Р.Р. Реконструктивные операции при травматическом повреждении плечевого сплетения //3 съезд нейрохирургов России, Санкт-Петербург, 2002. -с. 537-538.
7. Шевелев И.Н., Васин Н.Я., Лошаков В.А. и др. Результаты интерфасикулярной аутотрансплантации в лечении травматических повреждений срединного и локтевого нервов// Журн. вопр. Нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко - 1983., №5. - С.45-51.
8. Berger A., Brenner P. Secondary surgery following brachial plexus injuries// Microsurgery. - 1995. - Vol.16, No1. - p.43-47.
9. Berger A., Hierner R., Becker MH. Secondary replacement operations for reconstruction of elbow joint function after lesion of the brachial plexus//Orthopade. -1997. -Vol. 26, No 7. - p.643-650.
10. Marshall R.W., Williams D.H., Birch R., Bonney. Operations to restore elbow flexion after brachial plexus injuries //The J. of bone and joint surgery. - 1988. -V.70-B, No 4. - p. 577-581.
11. Strafun S.S. Restoration of flexion of the elbow joint in patients with old injuries of the brachial plexus // Klin.-Khir. - 1998. - Vol.2. - p. 29-31.

Поступила 16.02.2004 г.

Принята в печать 26.03.2004 г.