

СИДОРОВИЧ Рышард Ромуальдович, ЮДИНА Ольга Анатольевна
**Анатомо-топографические особенности большой грудной мышцы
в аспекте использования ее в качестве трансплантата при
травматическом повреждении плечевого сплетения**

Проведены анатомо-топографические исследования большой грудной мышцы на 10 аутопсиях. Выявлены особенности иннервации и кровоснабжения нижней половины грудино-реберной и брюшной частей мышцы, позволяющие использовать их в качестве трансплантата на переднюю поверхность плеча с сохранением нервно-сосудистой ножки при травматическом повреждении плечевого сплетения с целью восстановления активного сгибания предплечья. Основными среди них являются : расположение нервно-сосудистых ворот на уровне верхнего края нижней половины грудино-реберной части мышцы, относительная автономность кровоснабжения (грудная ветвь грудо-акромиальной артерии) и иннервации (латеральный и медиальный передние грудные нервы), совпадение хода нервов, сосудов и мышечных волокон. Ключевые слова: большая грудная мышца, транспозиция мышц, иннервация, кровоснабжение, нервно-сосудистая ножка, латеральный и медиальный передние грудные нервы, грудо-акромиальная артерия.

Восстановление функции активного сгибания предплечья при травматическом повреждении плечевого сплетения (ПС) является значимым для социальной адаптации и снижения инвалидизации пострадавших. Одним из эффективных методов хирургического лечения последствий травматического повреждения ПС является транспозиция функционально сохраненных мышц на переднюю поверхность плеча, что позволяет восстановить активное сгибание предплечья в локтевом суставе [4,6].

Особое значение при проведении данной операции имеет предупреждение денервации и ишемии мышечного трансплантата, что обеспечивается сохранностью нервно-сосудистой ножки, а также нервов и сосудов внутри транспозируемой мышечной ткани. В связи с этим основным условием успешного выполнения операций транспозиций мышц является знание анатомо-топографических особенностей их иннервации и кровоснабжения, использование микрохирургической техники в процессе выделения нервно-сосудистой ножки и самого мышечного лоскута.

В качестве одной из перспективных методик восстановления функции активного сгибания предплечья при травматическом повреждении ПС может рассматриваться транспозиция большой грудной мышцы (БГМ), что определяется близостью ее расположения к передней поверхности плеча, достаточной мышечной массой, направлением хода мышечных волокон [5, 9]. До последнего времени операция применялась лишь в единичных случаях, а результаты ее не приводили к восстановлению функции конечности в связи с недостатками применявшихся методик, не учитывавших анатомо-топографические особенности транспозируемой мышцы [1, 2, 3, 9, 10].

Целью настоящего исследования явилось изучение анатомо-топографических особенностей расположения, иннервации и кровоснабжения БГМ в аспекте

использования ее в качестве трансплантата при травматическом повреждении ПС.

Материалы и методы

Анатомо-топографические исследования проведены нами на 10 аутопсиях с двусторонней препаровкой первичных, вторичных стволов ПС и БГМ (20 анатомических препаратов). Причиной смерти во всех случаях являлись общесоматические заболевания без каких-либо указаний на повреждения ПС в анамнезе.

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

Результаты собственных исследований

В БГМ выделяют ключичную, грудино-реберную и брюшную части [7]. Согласно нашим исследованиям в 16 (80,0%) случаях ключичная часть БГМ начиналась от средней трети и внутренней трети ключицы, в 4 (20,0%) – только от внутренней трети ключицы. Грудино-реберная часть отходила от передней поверхности грудины, хрящевых отделов I-VI ребер в 14 (70,0%) случаях и от грудины, хрящевых отделов II-VII ребер в 6 (30,0%) случаях. Брюшная часть БГМ во всех случаях являлась продолжением влагалища прямой мышцы живота.

Мышца имела веерообразную форму, ее волокна сходились латерально, переходили в сухожилие длиной 4-5 см, которое прикреплялось к гребешку большого бугорка плечевой кости. Максимальная длина мышечного лоскута по ходу волокон составила в 10 (50,0%) случаях 22-23 см, в 6 (30,0%) – 19-21 см, в 4 (20,0%) случаях 24-26 см (рис. 1).

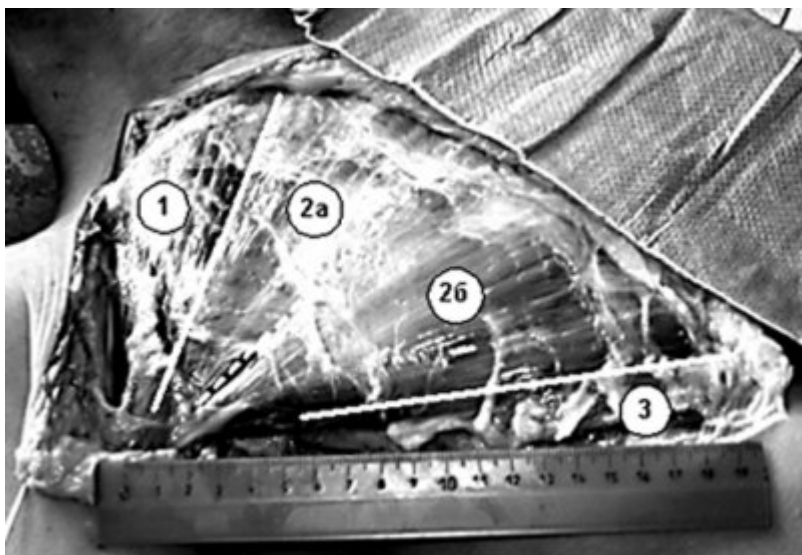


Рис.1 Большая грудная мышца; составные части:

1. ключичная часть
- 2а. верхняя половина грудино-реберной части
- 2б. нижняя половина грудино-реберной части
3. брюшная часть

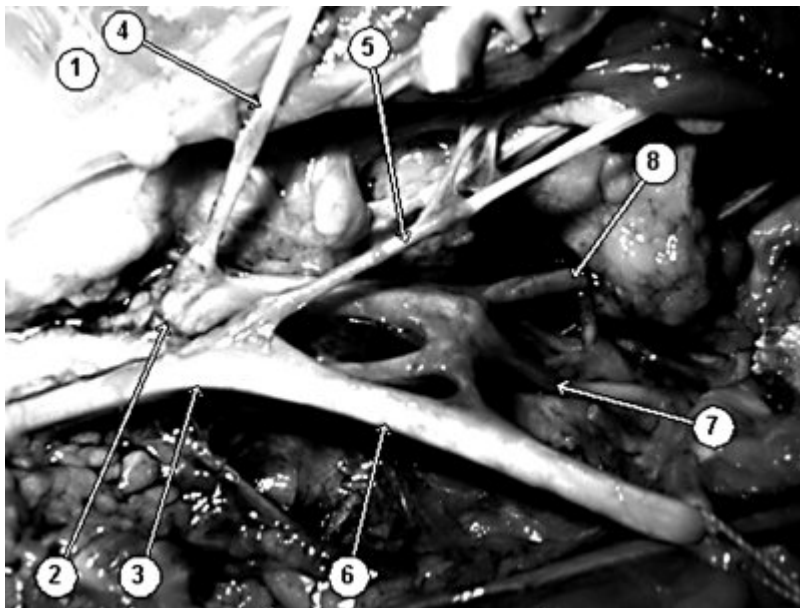


Рис.2 Топография передних грудных нервов на уровне стволов плечевого сплетения:

1. большая грудная мышца
2. медиальный вторичный ствол
3. латеральный вторичный ствол
4. медиальный передний грудной нерв
5. латеральный передний грудной нерв
6. кожно-мышечный нерв
7. срединный нерв
8. локтевой нерв

Известно, что иннервация БГМ осуществляется тремя-четырьмя передними грудными нервами [3,7,8]. Согласно нашим анатомо-топографическим исследованиям в 10 (50,0%) случаях иннервация БГМ осуществлялась тремя, в 8 (40,0%) случаях - четырьмя и в 2 (10,0%) случаях - пятью передними грудными нервами. Однако только два из них - латеральный (С5, С6, С7) и медиальный (С8, Д1) передние грудные нервы были постоянными и достаточно выраженными. Латеральный передний грудной нерв отходил от верхнего первичного ствола ПС в 6 (30,0%) случаях, от среднего первичного – в 4 (20,0%) и от латерального вторичного ствола - в 10 (50,0%) случаях. Медиальный передний грудной нерв отходил от нижнего первичного ствола в 12 (60,0%) случаях и от медиального вторичного ствола ПС – в 8 (40,0%) случаях (рис.2). Оба нерва на протяжении 2,5 –3 см, направляясь кпереди, прободали ключично-грудинную фасцию. Затем латеральный передний грудной нерв шел в сопровождении грудных ветвей грудо-акромиальной артерии и вены в области дельтовидно-грудного треугольника, верхнего края малой грудной мышцы, по задней (реберной) поверхности БГМ (рис. 3). Медиальный передний грудной нерв в 12 (60,0%) случаев прободал малую грудную мышцу, в 8 (40,%) – располагался у ее медиального края, входил в БГМ в средней трети с последующим делением на 2 ветви в 6 (30%) случаях, на 3 ветви в 10 (50,0%), на 4 ветви в 4 (20,0%) случаях (рис.4). Эти ветви располагались между мышечными волокнами и иннервировали нижнюю половину грудино-реберной и брюшную части БГМ. В 10 (50,0%)

случаях после вхождения медиального переднего грудного нерва в БГМ отходила тонкая ветвь к верхней половине ее грудино-реберной части.

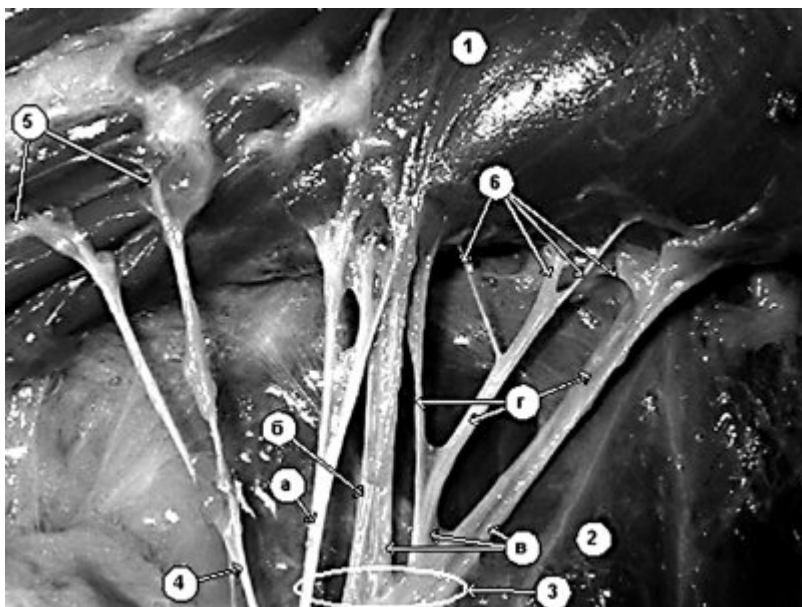


Рис.3 Топография нервно-сосудистой ножки большой грудной мышцы и медиального переднего грудного нерва

1. большая грудная мышца (отведена)
2. малая грудная мышца
3. нервно-сосудистая ножка
- а. латеральный передний грудной нерв
- б. вена
- в, г. грудные ветви первого и второго порядка грудно-акромиальной артерии
4. медиальный передний грудной нерв
5. расположение ветвей второго порядка медиального переднего грудного нерва между мышечными волокнами
6. грудные ветви третьего порядка грудно-акромиальной артерии

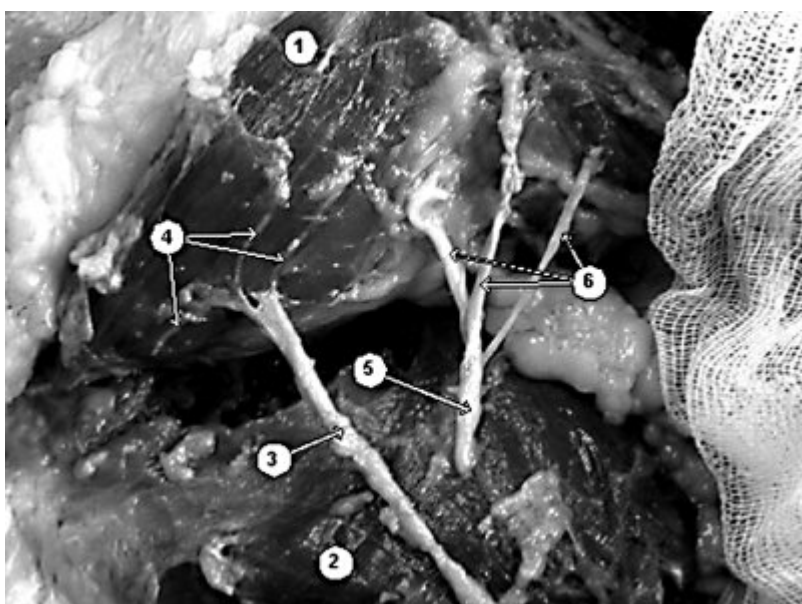


Рис.4 Топография нервов большой грудной мышцы

1. большая грудная мышца
2. малая грудная мышца
3. латеральный передний грудной нерв
4. ветви латерального переднего грудного нерва в нижней половине грудино-реберной части большой грудной мышцы, параллельные мышечным волокнам
5. медиальный передний грудной нерв после прохождения через малую грудную мышцу
6. ветви медиального переднего грудного нерва к большой грудной мышце

В 14 (70,0%) случаях латеральный передний грудной нерв, пройдя по задней поверхности БГМ в ее верхней трети на протяжении 4,5 – 5 см, перед вступлением в нервно-сосудистые ворота, отдавал верхнюю ветвь к ключичной части, идущую поперечно мышечным волокнам. Затем после прохождения нервно-сосудистых ворот мышцы нерв на протяжении 3,5-4,0 см располагался под фасцией, где от него отходила средняя ветвь к верхней и средней третям грудино-реберной части и нижняя ветвь, являющаяся продолжением основного ствола. Она располагалась между мышечными волокнами и участвовала в иннервации средней и нижней трети грудино-реберной и брюшной частей БГМ (рис. 3).

В 6 (30,0%) случаях латеральный передний грудной нерв после прохождения 2,5-3,0 см по задней поверхности БГМ делился на две ветви: проксимальную (верхнюю), иннервирующую ключичную и верхний отдел грудино-реберной части БГМ, и дистальную (нижнюю), являющуюся продолжением основного ствола. Последняя после вхождения в нервно-сосудистые ворота мышцы, шла под ее фасцией на протяжении 2,0-3,5 см, а затем делилась на две равноценные ветви, располагающиеся между мышечными волокнами и иннервирующие среднюю и нижнюю трети грудино-реберной и брюшную часть БГМ. В дальнейшем происходило деление этих ветвей на 3-7 более мелких, распределяющихся между мышечными волокнами, окруженных рыхлой клетчаткой (рис. 4). Ход нервов сопровождался артериальными и венозными сосудами.

Основным источником кровоснабжения БГМ являлись грудные ветви грудно-акромиальной артерии. Грудно-акромиальная артерия отходила от первой части подкрыльцовой артерии, имела длину 8-10 мм в 8 (40,0%) случаях, 10-11 мм в 12 (60,0%) случаях, наружный диаметр около 1,5-3,0 мм (рис. 6). Она пересекала ключицу под прямым углом в 12 (60,0%) случаях, под острым углом в 8 (40,0%) случаях.

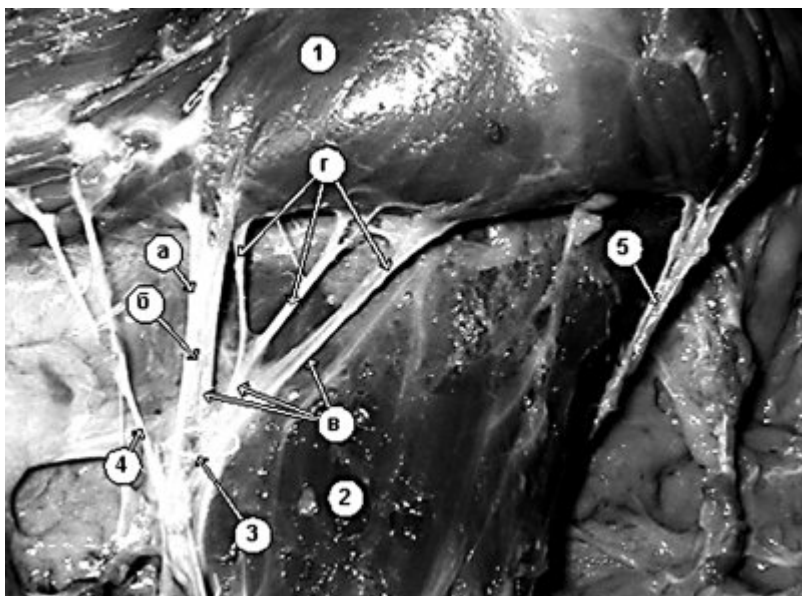


Рис.5 Топография нервов и сосудов большой грудной мышцы

1. большая грудная мышца (отведена)

2. малая грудная мышца

3. нервно-сосудистая ножка

а. латеральный передний грудной нерв

б. вена

в, г. грудные ветви грудо-акромиальной артерии

4. медиальный передний грудной нерв

5. боковая грудная артерия

Пройдя через ключично-грудинную фасцию, грудо-акромиальная артерия делилась на свои конечные ветви: ключичная, ветвь к акромиальному отростку лопатки, к переднему краю дельтовидной мышцы, грудные ветви к большой и малой грудным мышцам (рис.6).

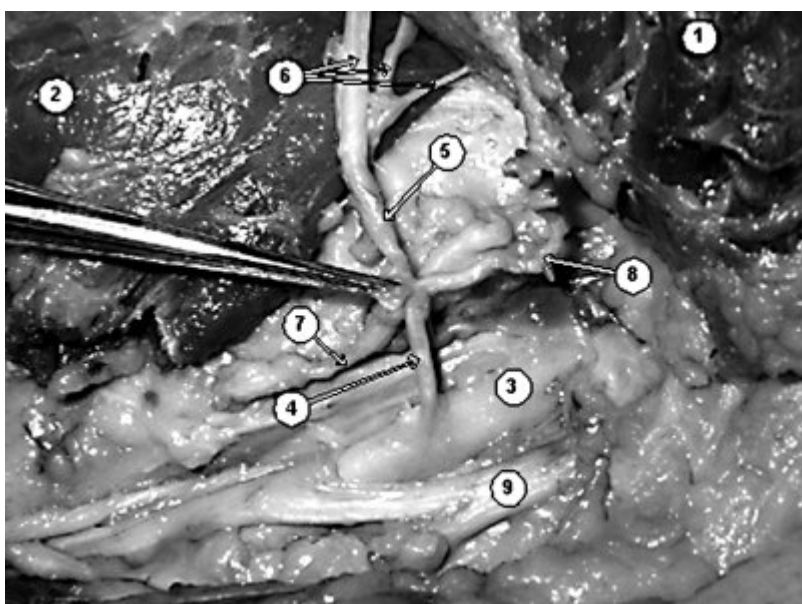


Рис.6 Топография ветвей грудо-акромиальной артерии

1. большая грудная мышца

2. малая грудная мышца

3. подкрыльцовая артерия

4. грудно-акромиальная артерия
5. грудная ветвь грудно-акромиальной артерии
6. грудные ветви первого порядка
7. ветвь грудно-акромиальной артерии к дельтовидной мышце
8. ключичная ветвь грудно-акромиальной артерии
9. стволы плечевого сплетения

В дальнейшем грудные ветви грудно-акромиальной артерии располагались в области дельтовидно-грудного треугольника, верхнего края малой грудной мышцы.

В 12 (60,0%) случаях кровоснабжение БГМ осуществлялось одной грудной ветвью грудно-акромиальной артерии, которая, пройдя через верхний край малой грудной мышцы, располагалась на внутренней (реберной) поверхности БГМ на протяжении 5-7 см поперек мышечных волокон. Перед вступлением в нервно-сосудистые ворота на границе верхней и нижней половин мышцы эта грудная ветвь грудно-акромиальной артерии в 6 (30,0%) случаях делилась на 2 ветви первого порядка. Верхняя ветвь кровоснабжала ключичную часть и верхнюю треть грудино-реберной, нижняя - делилась на три ветви второго порядка и кровоснабжала среднюю и нижнюю части БГМ (рис. 7). В 10 (50,0%) случаях грудная ветвь делилась на три ветви первого порядка (рис. 6). Верхняя ветвь, идущая поперек мышечных волокон, кровоснабжала ключичную часть; средняя – верхнюю и среднюю трети грудино-реберной части. Нижняя, наиболее массивная ветвь, являлась продолжением основного ствола и участвовала в кровоснабжении средней и нижней трети грудино-реберной и брюшной части БГМ, где располагалась параллельно мышечным волокнам. В 4 (20,0 %) случаях артерия делилась на 4 ветви, помимо описанных трех ветвей имела место дополнительная ветвь, которая кровоснабжала нижнюю половину грудино-реберной части.

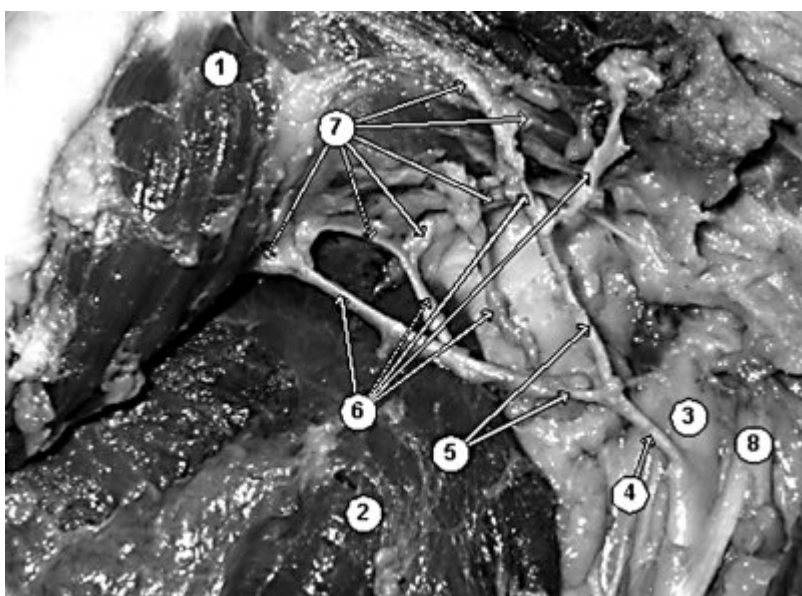


Рис.7 Топография деления грудной ветви грудно-акромиальной артерии

1. большая грудная мышца
2. малая грудная мышца
3. подкрыльцовая артерия
4. грудная ветвь грудно-акромиальной артерии

5. грудные ветви первого порядка
6. грудные ветви второго порядка
7. грудные ветви третьего порядка
8. стволы плечевого сплетения

В 8 (40,0%) случаях БГМ кровоснабжалась двумя грудными ветвями грудно-акромиальной артерии. Дистальная, более мощная грудная ветвь шла поперечно мышечным пучкам в верхней половине мышцы. На границе верхней и нижней половин грудино-реберной частей БГМ эта ветвь вступала в толщу мышцы, где делилась на две ветви первого порядка, участвуя в кровообращении средней и нижней трети грудино-реберной и брюшной частей. Одна из ветвей, более массивная, пересекала мышечные волокна в поперечном или косом направлениях, являясь продолжением основного ствола. Вторая проходила между мышечными пучками.

Проксимальная грудная ветвь пересекала мышечные пучки в косом направлении кверху и латерально с последующим делением на две ветви первого порядка, которые участвовали в кровоснабжении ключичной и верхней половин грудино-реберной частей БГМ.

Артерии второго порядка в верхней трети мышцы шли в поперечном или косом направлениях относительно мышечных волокон, в средней трети и нижней трети мышцы ход их совпадал с направлением мышечных волокон. Артерии третьего порядка во всей мышце расположены между мышечными волокнами (рис. 3).

Брюшная часть БГМ в 10 (50,0%) случаях кровоснабжалась за счет боковой грудной артерии, которая отходила от второй части подкрыльцовой артерии (рис.5). Наружный диаметр боковой грудной артерии в ее верхних отделах составлял около 2,5 мм. Она располагалась сначала позади малой грудной мышцы, а затем – вдоль ее наружного края, отдавая ветви в передней зубчатой и малой грудной мышцам. На уровне своих конечных ветвей боковая грудная артерия анастомазировала с дистальными отделами грудных ветвей грудно-акромиальной артерии.

Медиальные отделы БГМ кровоснабжались четырьмя в 16 (80,0%) и пятью в 4 (20 %) случаях перфорирующими ветвями внутренней грудной артерии, входящими в мышцу через 4 или 5 верхних межреберья на расстоянии 1-1,7 см относительно друг друга. Вторая и третья ветви были достаточно крупными (диаметром около 2,0 мм).

Венозный отток от БГМ осуществлялся по венам, сопровождающими артериальные сосуды и образующими венозный акромиальный ствол, впадающий в подмышечную вену, длиной 6-7 см с наружным диаметром около 4 мм.

Нервно-сосудистая ножка БГМ располагалась со стороны ее внутренней (реберной) поверхности и образовывалась осевым сосудом – грудной ветвью грудно-акромиальной артерии, одноименной веной и латеральным передним грудным нервом. Артерия располагалась поверхностно, затем кзади от нее – нерв и вена. Место вступления нервно-сосудистой ножки в ворота БГМ находилось на расстоянии 8 см от большого бугорка плечевой кости, в 5 см от средней трети ключицы, в 7 см от свободного края мышцы в 12 (60,0%) случаях и на расстоянии 9 см от большого бугорка плечевой кости, в 4,5 см от средней трети ключицы, в 6 см от свободного края мышцы в 8 (40,0%) случаях. Данные нервно-

сосудистые ворота соответствовали границе верхней и нижней половин грудно-реберной части БГМ.

Обсуждение результатов и выводы

В результате проведенных анатомо-топографических исследований нами выявлены особенности иннервации и кровоснабжения БГМ, которые послужили основой для разработки нового метода ее транспозиции с целью восстановления активного сгибания предплечья при травматическом повреждении плечевого сплетения и должны учитываться во время оперативного вмешательства при выделении мышечного лоскута.

1. Иннервация ключичной части БГМ осуществляется латеральным передним грудным нервом (С5, С6, С7). Верхняя половина грудно-реберной части мышцы иннервируется также латеральным и в половине случаев медиальным передним грудным нервом (С8, Д1). Нижняя половина грудно-реберной и брюшная часть БГМ всегда иннервируются двумя (латеральным и медиальным передними) нервами, что определяет функциональную сохранность этих отделов мышцы при параличе верхнего типа (Эрба-Дюшенна).

2. Кровоснабжение БГМ в большинстве случаев осуществляется из двух артериальных бассейнов. Латеральный и средний отделы БГМ кровоснабжаются осевым магистральным артериальным сосудом – грудной ветвью грудно-акромиальной артерии. Источником кровоснабжения медиальных отделов мышцы является артерия сегментарного типа – внутренняя грудная артерия. В связи с этим теоретически наиболее благоприятным является использование мышечного трансплантата, кровоснабжающегося только осевым артериальным сосудом – грудной ветвью грудно-акромиальной артерии. При этом для сохранения максимальной длины трансплантата целесообразно выделение его производить на границе бассейнов кровоснабжения осевого и сегментарного артериальных сосудов с использованием микрохирургической техники и адекватного увеличения. Стремление к увеличению длины трансплантата за счет участка мышцы, кровоснабжающегося сегментарным артериальным сосудом, приводит к ишемии этого участка с последующей потерей его сократительной способности, растяжению, а в отдельных случаях – к разрыву и нарушению функции всего трансплантата.

3. Нервно-сосудистая ножка (латеральный передний грудной нерв, грудная ветвь грудно-акромиальной артерии, вена) входит в ворота мышцы в средних ее отделах, что обеспечивает относительно автономные иннервацию и кровоснабжение нижней половины грудно-реберной и брюшной частей.

4. Брюшная часть БГМ в половине случаев имеет дополнительное кровоснабжение за счет боковой грудной артерии, что при условии сохранения ее целостности во время выделения мышечного лоскута и транспозиции его на переднюю поверхность плеча способствует предупреждению ишемии трансплантата.

5. Расположение нервов, артерий и вен в ключичной и верхней половине грудно-реберной части не совпадает с ходом мышечных волокон. Поэтому выделение лоскута из верхней половины грудно-реберной части БГМ может приводить к повреждению нервно-сосудистых структур с последующим нарушением иннервации, кровообращения и, следовательно, сократительной функции трансплантата. Нервные волокна, артериальные и венозные сосуды в нижней

половине грудино-реберной, брюшной частях БГМ располагаются параллельно мышечным волокнам. Это исключает их травматизацию во время выделения мышечного трансплантата, последующую его денервацию и ишемию.

6. Использование в качестве трансплантата нижней половины грудино-реберной и брюшной частей БГМ обеспечивает создание нервно-сосудистой ножки достаточной длины, идущей к нижней половине грудино-реберной и брюшной частям БГМ. Это позволяет произвести транспозицию мышечного лоскута на переднюю поверхность плеча без натяжения нервно-сосудистой ножки и предупреждает денервацию и ишемию трансплантата.

Таким образом, в результате анатомо-топографических исследований установлено, что наиболее приемлемым для транспозиции является мышечный лоскут, состоящий из нижней половины грудино-реберной и брюшной частей БГМ. Это определяется достаточной для осуществления активного сгибания предплечья мышечной массой транспозируемого лоскута, а также особенностями кровоснабжения и иннервации, обеспечивающими его сохранность при параличе Эрба-Дюшенна, позволяющими выделить трансплантат с наименьшей травматизацией нервов и сосудов, возможностью создания нервно-сосудистой ножки необходимой длины.

Литература

1. Белоусов А.Е. Пластическая реконструктивная и эстетическая хирургия. СПб., 1998. - С.486.
2. Григорович К.А. Хирургическое лечение повреждений нервов. Л.,1981. – С. 204-217.
3. Лурье А.С. Хирургия плечевого сплетения. М.,1968. – С. 128-130.
4. Сидорович Р.Р. Восстановление сгибания предплечья посредством транспозиции функционально сохраненных мышц при повреждении плечевого сплетения// Медицинская панорама. -2002. - №10. - С.43-45.
5. Сидорович Р.Р. Транспозиция большой грудной мышцы при травматическом повреждении верхнего отдела плечевого сплетения // Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии. Под ред. А.Ф. Смеяновича, И.П. Антонова. - 2003. Вып.5.- С. 131-136.
6. Смеянович А.Ф., З.З. Сидорович, Барановский А.Е. и др. Хирургическая коррекция двигательных нарушений при травмах плечевого сплетения// Здравоохранение. –1997. - № 9. -С. 3-4.
7. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. М.1978. Т.3
8. Ariyan S. The Pectoralis Major Myocutaneous Flap\\ Plastic, reconstructive surgery.-1979. - Vol.63, No 1. - P. 73-81.
9. Brooks D.M., Seddon H.J. Pectoral transplantation for paralysis of the flexors of the elbow // The J. of bone and joint surgery.-1959. - Vol. 41, No 1, P. - 36-43.
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