

## 2.2. ПОДКЛЮЧИЧНАЯ ЧАСТЬ ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ

### АНАТОМИЯ

Подключичная часть плечевого сплетения представлена пучками, от которых берут начало длинные нервы, иннервирующие свободный отдел верхней конечности. Эти структуры находятся в непосредственной близости от подмышечной артерии. Задний пучок образован соединением задних разделений, берущих начало от всех трех стволов; он проходит латерально, а затем позади от подмышечной артерии. От него отходят грудоспинной нерв (иннервирующий широчайшую мышцу спины), а также подлопаточные нервы (иннервируют подлопаточную и большую круглую мышцы). Конечными ветвями этого пучка являются подмышечный и лучевой нервы. Латеральный пучок образован передними разделениями от верхнего и среднего стволов; он проходит спереди, а затем латерально от подмышечной артерии. Дает начало латеральному грудному нерву. Конечными ветвями этого пучка являются мышечно-кожный нерв и латеральный корешок срединного нерва. Медиальный пучок является продолжением нижнего первичного ствола; он проходит позади, а затем медиально от подмышечной артерии. Дает начало медиальному грудному нерву, медиальным кожным нервам плеча и предплечья. Конечными ветвями этого пучка являются локтевой нерв и медиальный корешок срединного нерва.

### ВАРИАНТЫ СТРОЕНИЯ

В ряде случаев встречаются коммуникантные нервы между латеральными и медиальными пучками [1]. Можно наблюдать больше одного корешка для формирования срединного нерва, в особенности идущих от латерального пучка. Латеральный грудной нерв может брать начало проксимальнее, с уровня разделения верхнего ствола или, что гораздо реже, с уровня разделения среднего ствола [2].

### ДОСТУП

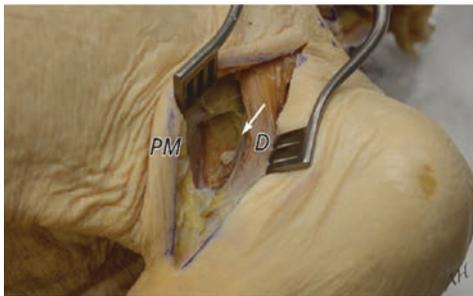
1. Положение пациента: лежа на спине; головной конец стола приподнят; голова повернута в противоположную сторону.

2. Линия разреза проходит вдоль борозды между дельтовидной и большой грудной мышцами (рис. 3.1).

3. Дельтовидную мышцу отделяют от большой грудной. В этом промежутке



**Рис. 3.1.** Левосторонний доступ к плечевому сплетению. Линия разреза проходит вдоль дельтовидно-грудной борозды (указана головками стрелок)

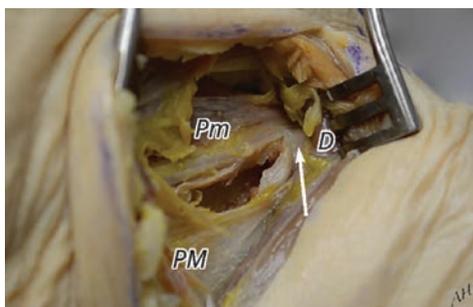


**Рис. 3.2.** Дельтовидная (*D*) и большая грудная мышцы (*PM*) разделены. Латеральная подкожная вена руки (указана стрелкой) расположена в промежутке

5. Путем выделения в этой области возможно найти латеральный пучок, идентифицировав его ветви: мышечно-кожный нерв (рис. 3.4) и латеральный корешок срединного нерва.

6. Задний пучок расположен кзади и латеральнее, где дает начало подмышечному и лучевому нервам.

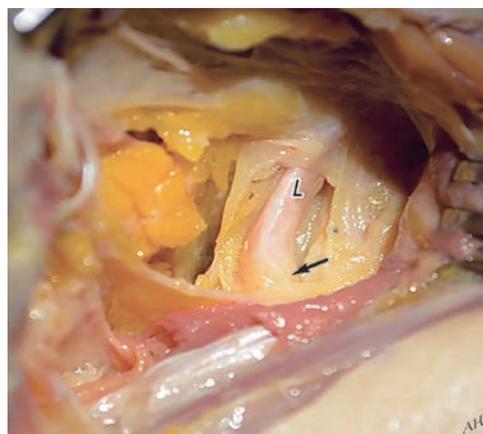
7. Подмышечная артерия расположена кзади и медиальнее латерального пучка, частично прикрывая медиальный пучок.



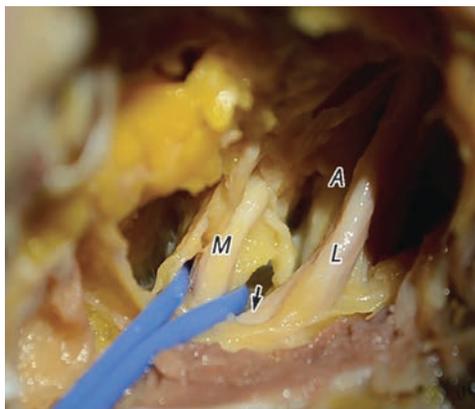
**Рис. 3.3.** Малая грудная мышца (*Pm*) выделена, перевязана и отведена в сторону. Обратите внимание на то, что общее сухожилие короткой головки двуглавой мышцы плеча и клювовидно-плечевой мышцы (указано стрелкой) расположено латеральнее. *PM* — большая грудная мышца. *D* — дельтовидная мышца

обычно расположена латеральная подкожная вена руки (рис. 3.2). Важно сохранять встречаемые сосудистые образования в связи с возможной необходимостью формирования свободного мышечного лоскута из этой области.

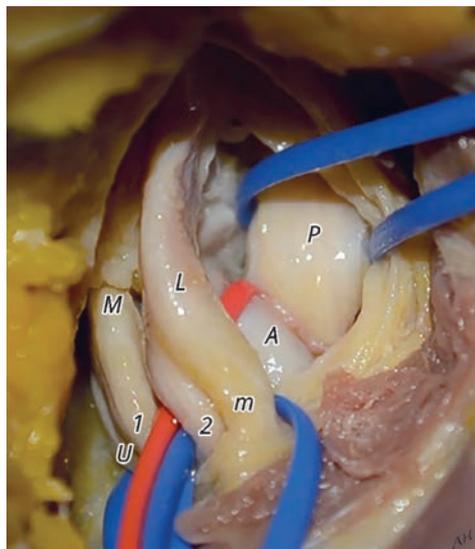
4. Определяют положение клювовидного отростка лопатки. Малая грудная мышца крепится к клювовидному отростку в его медиальной части, в то время как короткая головка двуглавой мышцы плеча и клювовидно-плечевая мышца крепятся к его латеральной части (рис. 3.3). Малую грудную мышцу перевязывают, пересекают и смещают в сторону. В глубине под ней залегает плечевое сплетение, окруженное жировой тканью.



**Рис. 3.4.** Под малой грудной мышцей в глубине залегает плечевое сплетение, окруженное жировой тканью. Латеральный пучок (*L*) можно обнаружить в первую очередь, так как он дает начало мышечно-кожному нерву (указан стрелкой)

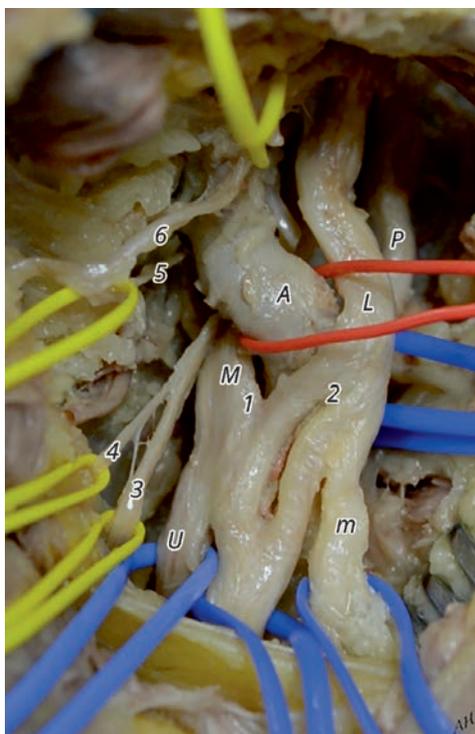


**Рис. 3.5.** Дальнейшее выделение позволяет визуализировать медиальный пучок (M). Латеральный пучок (L) дает начало латеральному корешку срединного нерва (указано стрелкой). А — подмышечная артерия

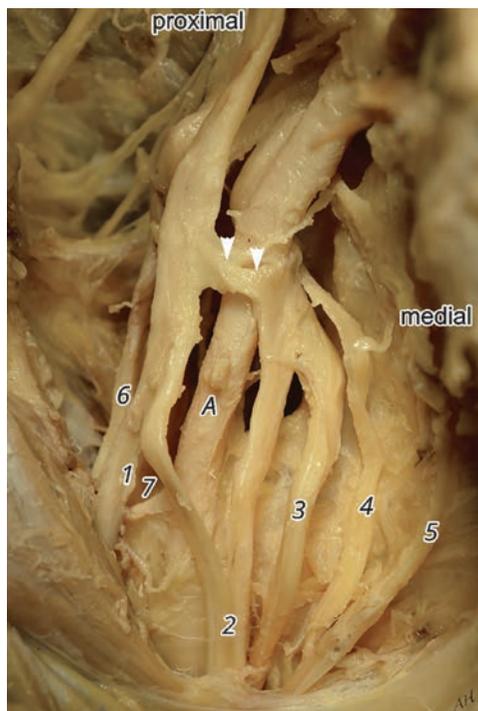


**Рис. 3.6.** Все три пучка выделены. М — медиальный пучок; L — латеральный пучок, P — задний пучок; А — подмышечная артерия; U — локтевой нерв; m — мышечно-кожный нерв; 1 — медиальный корешок срединного нерва; 2 — латеральный корешок срединного нерва

8. Медиальный пучок расположен медиальнее и кзади от подмышечной артерии. Он дает начало локтевому нерву и медиальному корешку срединного нерва. Медиальнее локтевого нерва расположены медиальные кожные нервы предплечья и плеча (рис. 3.5; 3.6 и 3.7).



**Рис. 3.7.** Выделены основные конечные ветви медиального (M) и латерального (L) пучков. Ветви медиального пучка: медиальный корешок срединного нерва (1); локтевой нерв (U); медиальный кожный нерв предплечья (3); медиальный кожный нерв плеча (4); медиальный грудной нерв (5). Ветви латерального пучка: латеральный корешок срединного нерва, здесь — удвоенный (2); мышечно-кожный нерв (m) и латеральный грудной нерв (6). Обратите внимание на соединение латерального и медиального грудных нервов. P — задний пучок; А — подмышечная артерия



**Рис. 3.8.** Правосторонний подключичный доступ: конечные ветви медиального и латерального пучков, формирующие фигуру по типу буквы «М»; 1 — кожно-мышечный нерв; 2 — срединный нерв; 3 — локтевой нерв; А — подмышечная артерия; 4 — медиальный кожный нерв предплечья; 5 — медиальный кожный нерв плеча; 6 — подмышечный нерв; 7 — лучевой нерв. Обратите внимание на наличие коммуникантных ветвей между медиальным и латеральным пучками (указаны головками стрелок)

9. Конечные ветви медиального и латерального пучков формируют фигуру по типу буквы «М» вокруг подмышечной артерии (рис. 3.8).

### ОСЛОЖНЕНИЯ

1. Повреждение сосудов.
2. Пневмоторакс.
3. Ятрогенное повреждение невралгических структур.
4. Инфекционные осложнения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Goel S., Rustagi S. M., Kumar A., Mehta V., Suri R. K. (2014) Multiple unilateral variations in medial and lateral cords of brachial plexus and their branches // *Anat Cell Biol* 47 : 77—80.
2. Arad E., Li Z., Sitzman T., Agur A., Clarke H. (2014) Anatomic sites of origin of the suprascapular and lateral pectoral nerves within the brachial plexus // *Plastic and reconstructive surgery* 133(1) : 20e—27e.

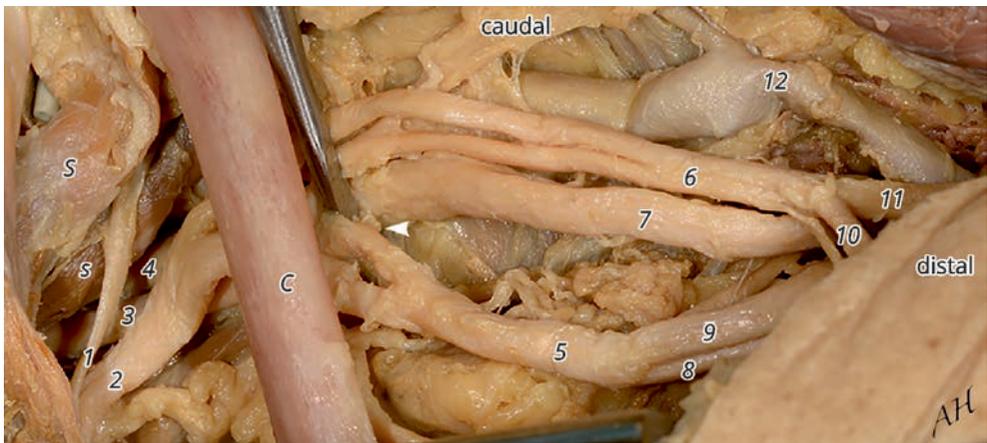
## 2.3. КОМБИНИРОВАННЫЙ НАД- И ПОДКЛЮЧИЧНЫЙ ДОСТУП К ПЛЕЧЕВОМУ СПЛЕТЕНИЮ (ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВСЕГО СПЛЕТЕНИЯ)

### АНАТОМИЯ

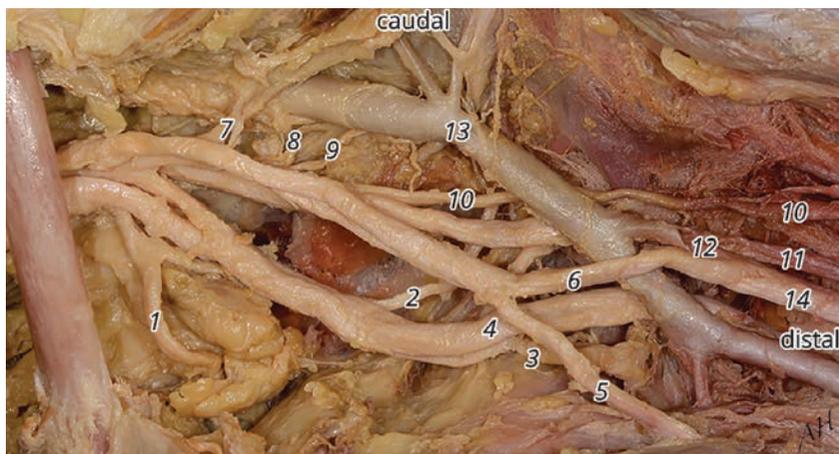
Место разделения трех первичных стволов, как правило, локализуется позади ключицы.

### ДОСТУП [1]

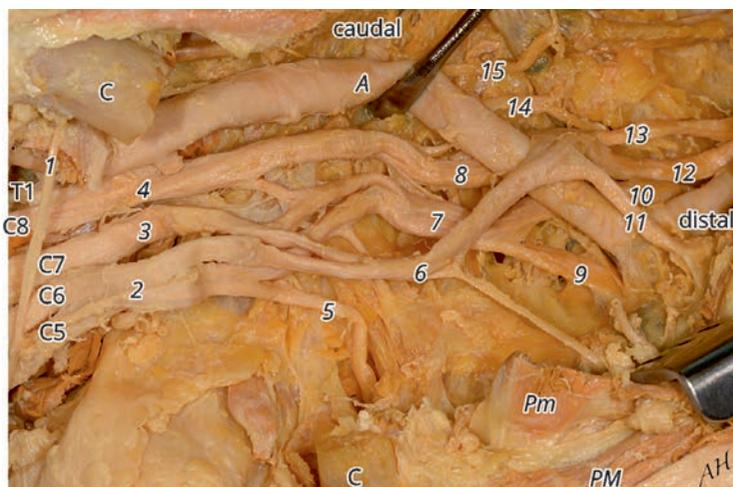
1. Выполняют надключичный доступ, описанный в подразд. 2.1.
2. Выполняют подключичный доступ, описанный в подразд. 2.2.
3. Комбинированный доступ: латеральный край разреза в надключичной области соединяют с краниальным краем разреза в подключичной области.
4. Находят ключицу и берут ее на держатель, изготовленный из марлевой турунды или резинового жгута, что позволяет манипулировать ключицей, смещая ее вверх или вниз (рис. 4.1).
5. Задние разделения от всех трех первичных стволов образуют задний пучок (рис. 4.2 и 4.3).



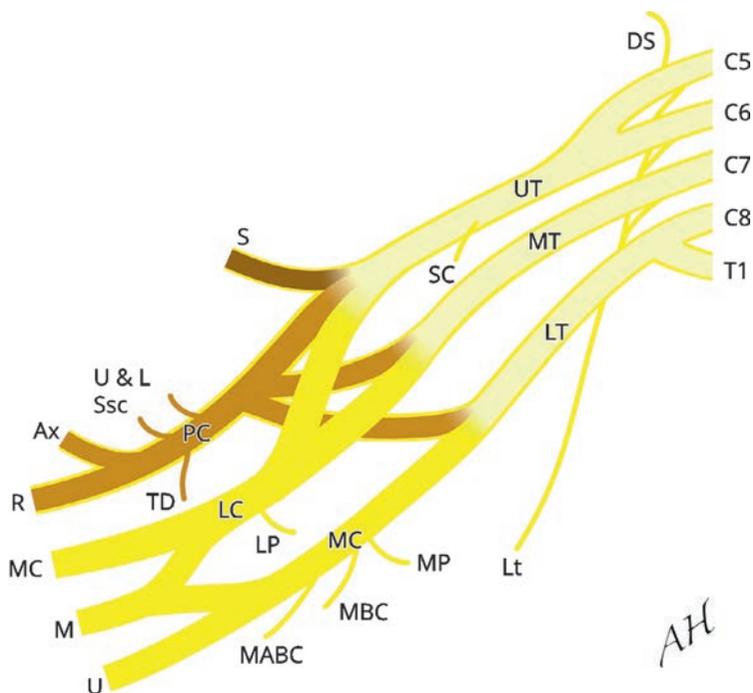
**Рис. 4.1.** Для выполнения комбинированного доступа к сплетению (правая сторона) находят ключицу (С) и смещают ее в нужном направлении. S — грудино-ключично-сосцевидная мышца; s — передняя лестничная мышца; 1 — диафрагмальный нерв; 2 — верхний ствол; 3 — средний ствол; 4 — нижний ствол; 5 — задний пучок, образованный соединением задних разделений от всех стволов. Небольшая часть (указана головкой стрелки) от нижнего ствола сперва соединяется с задним разделением среднего ствола, затем они соединяются с задним разделением верхнего ствола; 6 — латеральный пучок; 7 — медиальный пучок; 8 — подмышечный нерв; 9 — лучевой нерв; 10 — мышечно-кожный нерв; 11 — латеральный корешок срединного нерва; 12 — подмышечная артерия



**Рис. 4.2.** Остальные ветви плечевого сплетения (правая сторона). От верхнего ствола: 1 — надлопаточный нерв. Ветви заднего пучка: 2 — грудоспинальный нерв; 3 — подмышечный нерв; 4 — лучевой нерв. Ветви латерального пучка: 5 — мышечно-кожный нерв; 6 — латеральный корешок срединного нерва; 7 — латеральный грудной нерв. Ветви медиального пучка: 8 — медиальный грудной нерв; 9 — медиальный кожный нерв плеча; 10 — медиальный кожный нерв предплечья; 11 — локтевой нерв; 12 — медиальный корешок срединного нерва; 13 — подмышечная артерия; 14 — срединный нерв



**Рис. 4.3.** Плечевое сплетение (правая сторона, каудальное направление расположено в верхней части рисунка) на препарате после разделения ключицы (С). *PM* — большая грудная мышца; *Pm* — малая грудная мышца; *A* — артерия, подключичная, переходящая в подмышечную; 1 — диафрагмальный нерв; 2 — верхний ствол; 3 — средний ствол; 4 — нижний ствол; 5 — надлопаточный нерв; 6 — латеральный пучок; 7 — задний пучок; 8 — медиальный пучок; 9 — подмышечный нерв; 10 — лучевой нерв; 11 — мышечно-кожный нерв; 12 — срединный нерв; 13 — локтевой нерв; 14 — медиальный кожный нерв предплечья; 15 — медиальный кожный нерв плеча



**Рис. 4.4.** Схематическое изображение плечевого сплетения (правая сторона). *S* — надлопаточный нерв; *DS* — дорсальный нерв лопатки; *Lt* — длинный грудной нерв; *UT* — верхний ствол; *MT* — средний ствол; *LT* — нижний ствол; *SC* — подключичный нерв; *PC* — задний пучок; *LC* — латеральный пучок; *MC* — медиальный пучок; *LP* — латеральный грудной нерв; *MP* — медиальный грудной нерв; *MBC* — медиальный кожный нерв плеча; *MABC* — медиальный кожный нерв предплечья; *U & L Ssc* — верхний и нижний подлопаточные нервы; *TD* — грудоспинальный нерв; *Ax* — подмышечный нерв; *R* — лучевой нерв; *MC* — мышечно-кожный нерв; *M* — срединный нерв; *U* — локтевой нерв

6. Передние ветви верхнего и среднего стволов образуют латеральный пучок.

7. Передняя ветвь нижнего ствола формирует медиальный пучок.

8. Конечные ветви верхнего ствола располагаются в следующем порядке (в направлении от краниодорсальной до каудовентральной части): надлопаточный нерв, заднее разделение, идущее на образование заднего пучка, а затем переднее разделение, участвующее в образовании латерального пучка (рис. 4.4).

## ЛИТЕРАТУРА

*Tse R., Pondaag W., Malessy M. (2014) Exposure of the retroclavicular brachial plexus by clavicle suspension for birth brachial plexus palsy // Tech Hand Up ExtremSurg 18(2) : 85—88.*

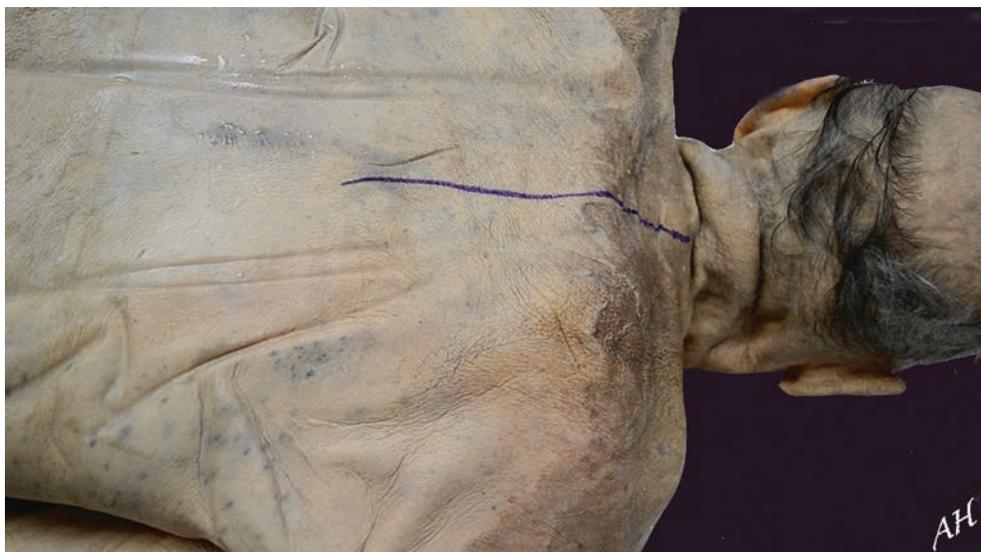
## 2.4. ЗАДНИЙ ДОСТУП К ПЛЕЧЕВОМУ СПЛЕТЕНИЮ

### АНАТОМИЯ

После выполнения заднего доступа плечевое сплетение располагается кпереди от следующих мышечных слоев, начиная от поверхностных к глубоким: трапецевидная мышца, ромбовидные мышцы и мышца, поднимающая лопатку, задние зубчатые мышцы, задняя лестничная и средняя лестничная мышцы. Подключичная артерия расположена кпереди (и в глубине) от нижнего ствола.

### ДОСТУП [1]

1. Положение: лежа на животе, с валиками под грудной клеткой.
2. Разрез: парамедианный, между линией остистых отростков и медиальным краем лопатки (рис. 5.1).
3. Трапецевидную мышцу (рис. 5.2) пересекают в вертикальном направлении.
4. Ромбовидные мышцы и мышцу, поднимающую лопатку (рис. 5.3), пересекают вертикально.
5. Данный вариант мобилизации лопатки позволяет сместить ее латерально.
6. Заднюю верхнюю зубчатую мышцу (рис. 5.4) и заднюю и среднюю лестничные мышцы частично пересекают и отделяют от первого ребра. Следует соблюдать



**Рис. 5.1.** Задний доступ к плечевому сплетению (правая сторона). Положение: лежа на животе. Разрез: парамедианный, между линией остистых отростков и медиальным краем лопатки

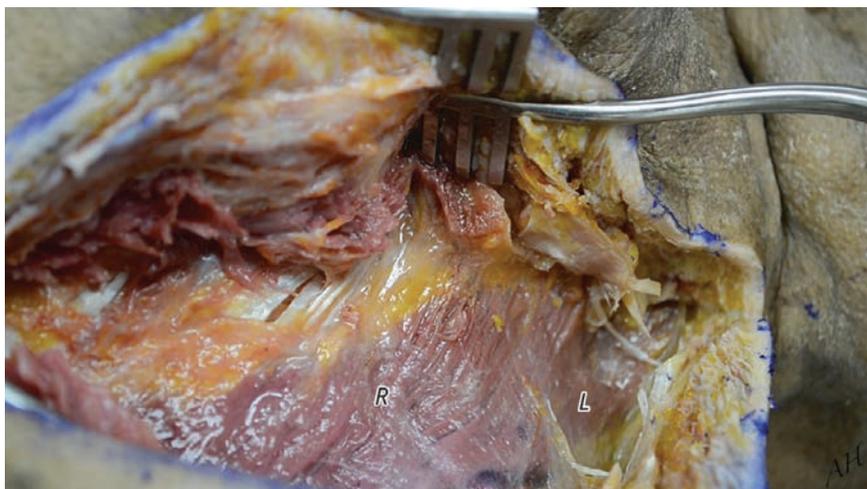


**Рис. 5.2.** Трапециевидная мышца (Т) выделена и рассечена

осторожность и не ошибиться в выборе между первым и вторым ребром. Необходимо в каждом случае убедиться в правильности нахождения именно первого ребра при помощи глубокой пальпации в зоне над наиболее краниально расположенным ребром.

7. Используя распатор, необходимо осторожно поднадкостнично выделить часть первого ребра, не повредив сосудисто-нервный пучок, расположенный каудальнее, подключичные сосуды, расположенные краниальнее, или париетальную плевру, расположенную глубже.

8. Затем выделенное первое ребро резецируют при помощи реберных кусачек.



**Рис. 5.3.** Ромбовидная мышца (R) и мышца, поднимающая лопатку (L), выделены и рассечены



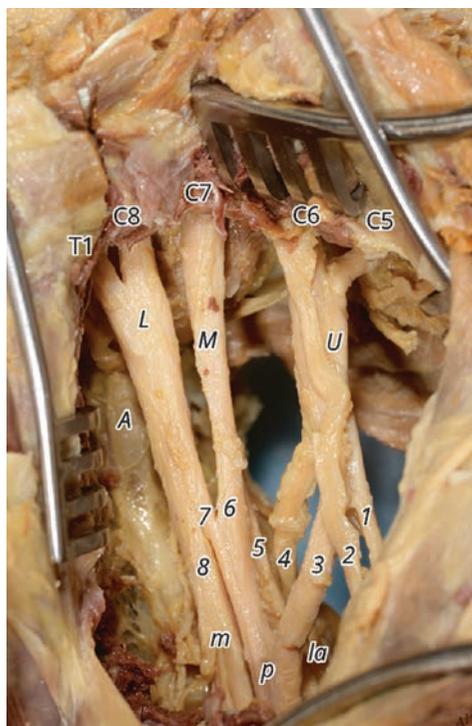
**Рис. 5.4.** Задняя верхняя зубчатая мышца (S) выделена и рассечена, этот элемент доступа позволяет визуализировать поверхность ребер (r)

9. Данный элемент доступа позволяет визуализировать первичные стволы.

10. Последние могут быть прослежены проксимально до уровня корешков, где возможно проведение фораминотомии при помощи кусачек Керрисона. Фораминотомию довольно часто сопровождает венозное кровотечение, которое можно остановить путем тампонирования с гемостатическими материалами.

11. Первичные стволы могут быть прослежены дистально до уровня разделения на вторичные стволы (рис. 5.5).

**Рис. 5.5.** Вид на плечевое сплетение сзади после резекции первого ребра, задней и средней лестничных мышц. U — верхний ствол; M — средний ствол; L — нижний ствол; A — подключичная артерия; la — латеральный пучок; p — задний пучок; m — медиальный пучок; 1 — надлопаточный нерв; 2 — длинный грудной нерв; 3 — заднее разделение верхнего ствола; 4 — переднее разделение верхнего ствола; 5 — переднее разделение среднего ствола; 6 — заднее разделение среднего ствола; 7 — заднее разделение нижнего ствола; 8 — переднее разделение нижнего ствола



12. Можно идентифицировать надлопаточный нерв, который, беря начало от верхнего первичного ствола, идет к вырезке лопатки.

13. Длинный грудной нерв берет начало от задней поверхности передних ветвей корешков ( $C_5—C_7$ ), проходит сквозь среднюю лестничную мышцу и располагается по наружной поверхности передней зубчатой мышцы.

14. Добавочный нерв можно обнаружить под трапецевидной мышцей перед ее передним краем.

### ОСЛОЖНЕНИЯ

1. Пневмоторакс.
2. Повреждение сосудисто-нервного пучка, расположенного под первым ребром.
3. Повреждение позвоночной артерии.
4. Повреждение подключичной артерии.
5. Инфекционные осложнения.
6. Ятрогенное повреждение невралных структур.

### ЛИТЕРАТУРА

Hager S., Backus T. C., Futterman B., Solounias N., Mihalbachler M. C. (2014) Posterior subscapular dissection: an improved approach to the brachial plexus for human anatomy students // *Ann Anat* 196(2—3) : 88—91.

## 2.5. ПОДМЫШЕЧНЫЙ НЕРВ

### АНАТОМИЯ

Подмышечный нерв (содержит волокна от передних ветвей спинномозговых нервов  $C_5$  и  $C_6$ ) отходит от заднего пучка на уровне клювовидного отростка лопатки [1]. Большая часть волокон этого нерва берет начало от заднего разделения верхнего ствола. Нерв расположен позади подмышечной артерии, а затем — позади мышечно-кожного нерва. Совместно с задней артерией, огибающей плечевую кость, он проходит через четырехстороннее отверстие, покидая подмышечную ямку. Четырехстороннее отверстие ограничено: сверху — нижним краем подлопаточной мышцы; снизу — большой круглой мышцей; с медиальной стороны — длинной головкой трехглавой мышцы плеча; латеральную стенку образует хирургическая шейка плечевой кости. Сухожилие большой круглой мышцы разделяет подмышечный и лучевой нервы. Подмышечный нерв иннервирует малую круглую и дельтовидную мышцы. Он делится на две ветви: мышечную, которая лежит глубже и ближе к плечевой кости, и более поверхностную, заднюю, дающую начало верхнему латеральному кожному нерву плеча.

### КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ НЕРВА

Подмышечный нерв нередко повреждается при вывихе головки плечевой кости или при переломах шейки плеча. В случае повреждения нерва нарушена функция отведения верхней конечности.

### ДОСТУП

#### Передний доступ

1. Выполняют подключичный доступ, описанный в подразд. 2.3.
2. Подмышечный нерв идентифицируют в месте его ответвления от заднего пучка на уровне клювовидного отростка лопатки (рис. 6.1).
3. Затем нерв прослеживают в латеральном направлении до места его совместного с задней артерией, огибающей плечевую кость, входа в четырехстороннее отверстие.
4. Далее нерв уходит в толщу мышц, расположенных на задней поверхности плеча.

#### Задний доступ (рис. 6.2)

1. Положение пациента может быть выбрано произвольно: лежа на спине, с валиком под лопаткой, лежа на боку или лежа на животе.
2. Разрез выполняют по задней поверхности плеча вдоль задней границы дельтовидной мышцы.
3. Послойно разделяют поверхностную и глубокую фасции.
4. Определяют задний край дельтовидной мышцы — позади него из глубины выходит кожная ветвь подмышечного нерва.