

## Особенности кровоснабжения нижнего угла лопатки из системы торакодорзального ангиосома

Аксёнов А.А.<sup>1</sup>, Сотников А.А.<sup>1</sup>, Калянов Е.В.<sup>2</sup>

## Peculiarities of blood supply of inferior angle of scapula from the system of thoracodorsal angiosom

Akseyonov A.A., Sotnikov A.A., Kalyanov Ye.V.

<sup>1</sup> Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

<sup>2</sup> ОГУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Томской области», г. Томск

© Аксёнов А.А., Сотников А.А., Калянов Е.В.

На современном этапе развития реконструктивно-пластической хирургии для устранения сочетанных мягкотканно-костных дефектов чаще всего используется сложносоставной комбинированный торакодорзальный лоскут. В состав лоскута в качестве костного фрагмента включается латеральный край лопатки, кровоснабжаемый ветвью артерии, окружающей лопатку. Однако проведенные исследования кровоснабжения торакодорзального лоскута из системы торако-дорзального ангиосома свидетельствуют о том, что нижний угол лопатки кровоснабжается непосредственно из системы торакодорзальной артерии. По результатам исследования сделан вывод, что нижний угол лопатки кровоснабжается за счет ветви торакодорзальной артерии длиной ( $54,0 \pm 11,8$ ) мм, диаметром ( $1,3 \pm 0,3$ ) мм и может быть включен в состав сложносоставного торакодорзального лоскута.

**Ключевые слова:** нижний угол лопатки, лопаточная ветвь торакодорзальной артерии, торакодорзальный ангиосом, торакодорзальный лоскут.

At the current stage of development of the reconstructive-plastic surgery, to remove combined soft-tissue—bone defects, a combined thoracodorsal flap is used most often. This flap includes, as a bone fragment, the lateral edge of scapula, which is supplied with blood by the arterial branch surrounding the scapula. However, our investigations of the blood supply of thoracodorsal flap from the system of thoracodorsal angiosom indicate that the inferior angle of scapula is supplied directly from the system of thoracodorsal artery. Based on the results obtained, we concluded that the inferior angle of scapula is supplied by the branch of the thoracodorsal artery, which has a length of ( $54.0 \pm 11.8$ ) mm and a diameter of ( $1.3 \pm 0.3$ ) mm and can be included in the combined thoracodorsal flap.

**Key words:** Inferior angle of scapula, Scapular branch of thoracodorsal artery, Thoracodorsal angiosom, Thoracodorsal flap.

УДК 617.571-005:616.5-089.819.843

### Введение

На современном этапе развития реконструктивно-пластической хирургии устранение сочетанных мягкотканно-костных дефектов челюстно-лицевой области и мозгового отдела головы с повреждением костей черепа является одной из важнейших проблем. Опыт реконструктивно-пластической хирургии в таких случаях чаще всего сводится к использованию микрохирургической пересадки свободных трансплантатов. Среди всех донорских зон на сегодняшний день наиболее оптимальной для формирования сложносоставных лоскутов является заднебоковая область грудной клетки. Особенно часто используется область широчайшей мышцы спины с торакодорзальным ангиосомом [3].

В большинстве применений сложносоставного лоскута на основе широчайшей мышцы спины методом выбора в качестве костного фрагмента является ребро. Однако костный фрагмент ребра при формировании лоскута на основе широчайшей мышцы спины не всегда имеет адекватное кровоснабжение, в связи с чем было предложено проводить реваскуляризацию реберного фрагмента с помощью анастомозов между сосудами ребра и реципиентной зоны [1].

Данные обстоятельства делают актуальным поиск альтернативного метода формирования сложносоставного лоскута на основе торакодорзального ангиосома с включением в его состав костного фрагмента нижнего угла лопатки.

Цель исследования — изучение артериального кровоснабжения нижнего угла лопатки из системы торакодорзального ангиосома.

Задачи исследования: изучить особенности кровоснабжения нижнего угла лопатки из системы торакодорзального ангиосома; определить площадь кожного покрова, кровоснабжаемого из системы торакодорзального ангиосома.

## Материал и методы

Топографо-анатомическое исследование выполнено на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э.Г. Салищева Сибирского государственного медицинского университета (СибГМУ) (г. Томск). Исследования проведены на 10 нефиксированных трупах людей до вскрытия и 13 взятых органокомплексах, включающих нижний угол лопатки, большую ромбовидную мышцу, большую круглую мышцу, подостную и подлопаточную мышцы, трапецевидную мышцу, широчайшую мышцу спины (ШМС), переднюю зубчатую мышцу, подкожно-жировой слой и кожу. Во время исследования изучали особенности топографии торакодорзальной артерии (ТДА), размеры основного ствола ТДА и ее ветвей, а также определяли типы ветвления ТДА в зависимости от особенностей кровоснабжения нижнего угла лопатки из системы торакодорзального ангиосома.

В соответствии с задачами в ходе топографо-анатомического исследования использовали следующие методики: в первой серии исследований путем макропрепарирования изучали расположение основного ствола ТДА, проводили инъекцию в ТДА красителя (темно-синей туши), определяли области окрашивания кожи над ШМС и нижнего угла лопатки; во второй серии для приготовления коррозионных препаратов артериальное русло заполняли пастой «К» по методике, разработанной на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э.Г. Салищева СибГМУ. После катетеризации ТДА катетером (диаметром

1,4 мм) с помощью шприца Жанэ вводили затвердевающую пасту «К» с красным красителем (тушью).

## Результаты

Данные первой серии исследований показали, что при выделении основного ствола сосудисто-нервного пучка торакодорзального ангиосома подлопаточная артерия отходила от подмышечной артерии в 100% случаев. У места вхождения в ШМС в 60% случаев торакодорзальный сосудисто-нервный пучок делился на три ветви, в 30% — на две ветви, а в 10% случаев имелся рассыпной тип сосудов.

При макропрепарировании тканей основной ствол торакодорзальной артерии располагался в сосудисто-нервном футляре, образованном внутренними листками фасций большой круглой мышцы, широчайшей мышцы спины и наружным листком фасции передней зубчатой мышцы. Также были изучены параметры подлопаточной артерии, представленные в табл. 1.

При наливке красителем (тушью) торакодорзальной артерии происходило окрашивание кожи в области проекции широчайшей мышцы спины в 100% случаев. До ости лопатки кожа окрашивалась в 70%, до средней аксилярной линии в латеральном направлении в 80% и до паравертебральной линии в медиальном направлении в 50% случаев. Площадь окрашенных кожных покровов составила  $(643,0 \pm 23,8)$  см<sup>2</sup>.

При изучении кровоснабжения кожи над областью ШМС из системы ТДА выявлено от 18 до 29 ветвей сегментарных артерий второго и третьего порядка, которые шли сквозь мышечную ткань и подкожно-жировой слой под острым углом к коже. Диаметр кожных веточек составил в среднем  $(0,62 \pm 0,04)$  мм.

При макропрепарировании окрашенной области в 60% случаев наблюдалось окрашивание фрагмента нижнего угла лопатки (рис. 1). Ширина окрашиваемого участка составила  $(25 \pm 2)$  мм, длина от угла лопатки по латеральному краю  $(48,0 \pm 2,3)$  мм, по медиальному —  $(17,8 \pm 0,8)$  мм (табл. 2).

Таблица 1

Параметры подлопаточной артерии, мм

Показатель	Протокол										Среднее значение
	1 Муж., 46 лет	2 Жен., 68 лет	3 Муж., 34 года	4 Муж., 71 год	5 Муж., 30 лет	6 Муж., 59 лет	7 Жен., 43 года	8 Жен., 54 года	9 Жен., 65 лет	10 Муж., 55 лет	
Длина	25,0	29,0	33,0	32,0	34,0	36,0	35,0	39,0	43,0	41,0	34,70 ± 6,00
Диаметр	2,2	2,6	2,8	2,7	3,0	3,2	3,1	3,4	3,6	3,5	3,01 ± 0,45

Таблица 2

Параметры окрашенной области нижнего угла лопатки, мм

Показатель	Протокол					
	1 Муж., 46 лет	2 Жен., 68 лет	3 Муж., 34 года	4 Муж., 30 лет	5 Жен., 65 лет	6 Муж., 55 лет
Ширина	22,0	23,0	27,0	24,0	27,0	26,0
Длина по медиальному краю	16,8	17,0	18,7	16,9	18,8	18,6
Длина по латеральному краю	47,0	45,0	51,0	46,0	50,0	49,0

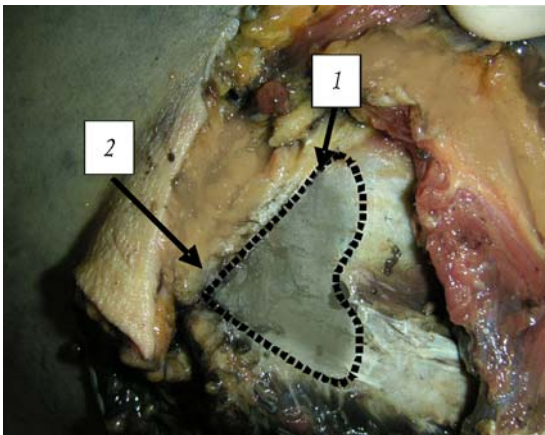


Рис. 1. Окрашенная область нижнего угла лопатки: 1 — пунктирной линией обозначена область окрашивания нижнего угла лопатки; 2 — контур нижнего угла лопатки

Рис. 2. Ветвление торакодorzальной артерии типа «А»: 1 — основной ствол торакодorzальной артерии; 2 — ветвь ТДА к широчайшей мышце спины; 3 — ветвь ТДА к нижнему углу лопатки; 4 — ветвь ТДА к передней зубчатой мышце; 5 — нижний угол лопатки; 6 — широчайшая

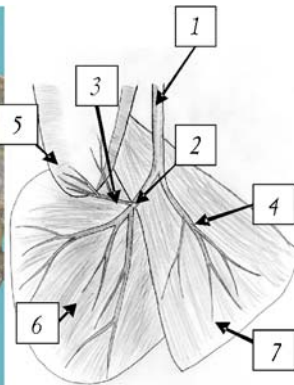
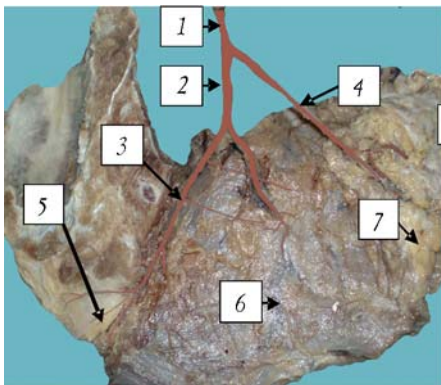
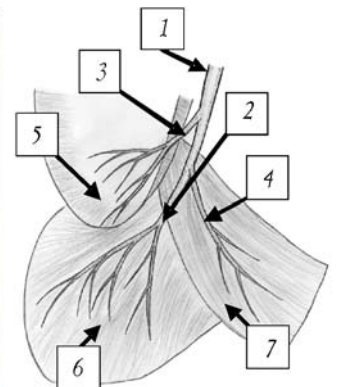
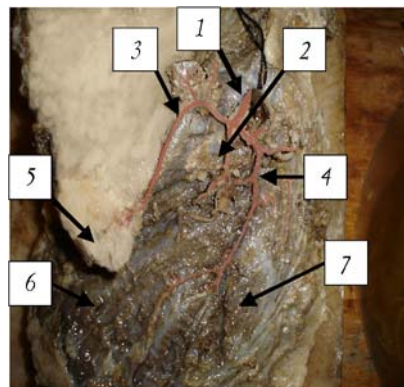


Рис. 3. Ветвление торакодorzальной артерии типа «Б»: 1 — основной ствол торакодorzальной артерии; 2 — ветвь ТДА к широчайшей мышце спины; 3 — ветвь ТДА к нижнему углу лопатки; 4 — ветвь ТДА к передней зубчатой мышце; 5 — нижний угол лопатки; 6 — широчайшая мышца спины; 7 — передняя зубчатая мышца

Рис. 4. Ветвление торакодorzальной артерии типа «С»: 1 — основной ствол торакодorzальной артерии; 2 — ветвь ТДА к широчайшей мышце спины; 3 — ветвь ТДА к нижнему углу лопатки; 4 — ветвь ТДА к передней зубчатой мышце; 5 — нижний угол лопатки; 6 — широчайшая мышца спины; 7 — передняя зубчатая мышца

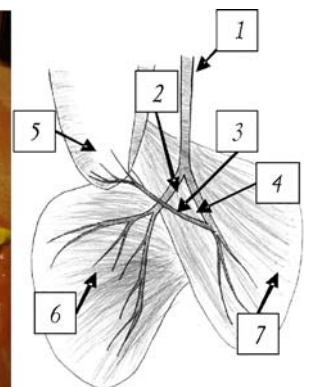
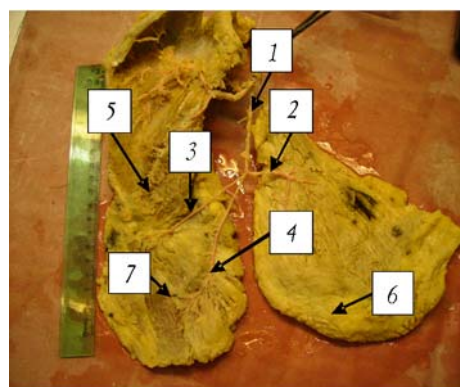


Таблица 3

## Характеристика параметров основного ствола, внемышечных и мышечных ветвей торакодorzальной артерии, мм

Артерия		Длина артерии	Диаметр артерии		
			У места отхождения	На середине длины	У места разветвления
Основной ствол ТДА		59,0 ± 8,0	2,68 ± 0,40	2,42 ± 0,3	2,36 ± 0,20
Ветвь к ШМС, внемышечная часть	Горизонтальная ветвь, идущая по верхнему краю ШМС	35,0 ± 2,1	1,50 ± 0,40	1,30 ± 0,20	1,25 ± 0,17
	Вертикальная ветвь, идущая по латеральному краю ШМС	30,0 ± 1,8	1,60 ± 0,30	1,60 ± 0,10	1,53 ± 0,20
Ветвь к ПЗМ, внемышечная часть		32,0 ± 1,9	1,40 ± 0,40	1,35 ± 0,20	1,32 ± 0,14
Ветвь к ШМС, внутримышечная часть	Горизонтальная ветвь, идущая по верхнему краю ШМС	42,0 ± 4,5	1,20 ± 0,14	1,18 ± 0,10	1,10 ± 0,08
	Вертикальная ветвь, идущая по латеральному краю ШМС	48,0 ± 2,4	1,50 ± 0,16	1,42 ± 0,14	1,22 ± 0,10
Ветвь к ПЗМ, внутримышечная часть		28,0 ± 1,6	1,30 ± 0,25	1,25 ± 0,16	1,18 ± 0,06

Таблица 4

## Параметры ветви торакодorzальной артерии, кровоснабжающей нижний угол лопатки, мм

Тип ветвления основного ствола ТДА	Длина		Диаметр		
	От места отхождения до латерального края лопатки	По латеральному краю лопатки до места разветвления на конечные ветви	У места отхождения	На середине длины по латеральному краю лопатки	У места разветвления на конечные ветви
«А»	26,00 ± 3,20	20,00 ± 2,80	1,90 ± 0,42	1,40 ± 0,34	1,12 ± 0,22
«Б»	32,00 ± 2,14	28,00 ± 1,18	1,60 ± 0,38	1,24 ± 0,26	1,04 ± 0,14
«С»	36,00 ± 2,46	30,00 ± 2,24	1,25 ± 0,22	1,18 ± 0,14	1,00 ± 0,08

Результаты второй серии исследований показали, что торакодorzальная артерия в 60% случаев делилась на три ветви: медиальную, кровоснабжающую латеральный край лопатки и нижний угол лопатки, среднюю, кровоснабжающую самую широчайшую мышцу спины, и латеральную, кровоснабжающую переднюю зубчатую мышцу, — тип «А» (рис. 2).

В 10% случаев торакодorzальная артерия делилась на две ветви: медиальную, кровоснабжающую латеральный край и нижний угол лопатки, а также широчайшую мышцу спины, и латеральную, кровоснабжающую переднюю зубчатую мышцу, — тип «Б» (рис. 3).

В 20% случаев ветвь, кровоснабжающая нижний угол лопатки, отходила от латеральной ветви торакодorzальной артерии, кровоснабжающей переднюю зубчатую мышцу, — тип «С» (рис. 4). В 10% случаев наблюдали рассыпной тип ветвления ТДА.

Вне зависимости от типов ветвления торакодorzальной артерии ветвь, кровоснабжающая нижний угол лопатки, проходила в межфасциальном влагалище, образованном широчайшей мышцей спины, подлопаточной мышцей, большой круглой мышцей и передней зубчатой мышцей.

Данные, полученные при изучении параметров основного ствола торакодorzальной артерии, основных внемышечных ветвей, а также внутримышечной части основных ветвей торакодorzальной артерии, представлены в табл. 3.

Данные параметров, полученные при изучении ветви ТДА, кровоснабжающей нижний угол лопатки до латерального края лопатки, а также по ходу латерального края лопатки до разветвления на конечные веточки, представлены в табл. 4.

## Обсуждение

Полученные при исследовании клинической анатомии торакодorzальной артерии данные частично совпадают с результатами других авторов [2, 4, 5]. Установлено, что торакодorzальная артерия отходила от подлопаточной артерии, которая, в свою очередь, являлась продолжением подмышечной артерии в 100% наблюдений. У места разветвления ТДА делилась в 60% случаев на три ветви, в 30% — на две ветви, а в 10% случаев обнаруживался рассыпной тип ветвления ТДА. Длина подлопаточной артерии в среднем составила (34,7 ± 6,0) мм, диаметр — (3,01 ± 0,45) мм. Длина основного ствола ТДА (59,0 ± 8,0) мм, диаметр (2,48 ± 0,2) мм. Различия данных о частоте и месте отхождения подлопаточной артерии и основного ствола торакодorzальной артерии, их размерах, возможно, связаны с индивидуальной анатомической особенностью строения организма. Наличие окрашивания нижнего угла лопатки после наливки ТДА красящим реагентом, присутствие ветви ТДА в нижнем углу лопатки показывают главенствующую роль торакодorzального ангиосома в

кровообращении нижнего угла лопатки. Данные второй серии исследований позволили классифицировать типы ветвления торакодорзальной артерии в зависимости от места отхождения ветви ТДА к нижнему углу лопатки: тип «А» — ветвь к нижнему углу лопатки отходила от основного ствола ТДА; тип «Б» — ветвь к нижнему углу лопатки отходила от медиальной ветви ТДА, кровоснабжающей ШМС; тип «С» — артериальная ветвь к нижнему углу лопатки отходила от латеральной ветви ТДА, кровоснабжающей ПЗМ. В остальных 10% случаев имелся рассыпной тип ветвления ТДА. Средняя длина лопаточной ветви ТДА составила  $(54,0 \pm 11,8)$  мм, диаметр  $(1,3 \pm 0,3)$  мм.

Полученные данные о кровообращении кожи и подкожно-жировой клетчатки над областью ШМС из системы торакодорзального ангиосома за счет артериальных ветвей второго и третьего порядка не противоречат результатам, полученным в более ранних исследованиях [2, 6].

## Выводы

1. Выявленные типы ветвления торакодорзальной артерии следует учитывать при подходе к торакодорзальному лоскуту как к донорскому материалу.

2. Участок нижнего угла лопатки шириной  $(25,0 \pm 2,0)$  мм, длиной по латеральному краю  $(48,0 \pm 2,3)$  мм,

по медиальному  $(17,8 \pm 0,8)$  мм кровоснабжается за счет ветви ТДА длиной  $(54,0 \pm 11,8)$  мм, диаметром  $(1,3 \pm 0,3)$  мм и может быть включен в состав сложносоставного торакодорзального лоскута.

3. Кожа над областью ШМС кровоснабжается 18—29 перфорантными ветвями, отходящими от ТДА, общей площадью  $(643,0 \pm 23,8)$  см<sup>2</sup>.

## Литература

1. *Калакуцкий И.В., Вавилов В.Н., Чеботарёв С.Я. и др.* // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* 2004. № 4. С. 82.
2. *Неробеев А.И.* Восстановление тканей головы и шеи сложными артериализированными лоскутами. М.: Медицина, 1988. С. 131—141.
3. *Решетов И.В., Поляков А.П.* Хирургическая анатомия грудной стенки как донорской зоны костно-мышечных трансплантатов // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* 2002. № 3. С. 59—62.
4. *Bostwick J., Schefflan M., Nahai F., Jurcicewicz M.* The «reverse» latissimus dorsi muscle and musculocutaneous flap: anatomical and clinical considerations // *Plast. Rec. Surg.* 1980. V. 65, № 4. P. 395—399.
5. *Mathes S.J., Nahai F.* Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation // *Plast. Rec. Surg.* 1981. V. 67, № 5. P. 637—641.
6. *Olivari N.* The latissimus flap // *Brit. J. Plast. Surg.* 1976. V. 29, № 2. P. 126—128.

Поступила в редакцию 07.05.2010 г.

Утверждена к печати 23.05.2010 г.

## Сведения об авторах

*А.А. Аксёнов* — соискатель кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э.Г. Салищева СибГМУ (г. Томск).

*А.А. Сотников* — д-р мед. наук, профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им. Э.Г. Салищева СибГМУ (г. Томск).

*Е.В. Калянов* — зам. начальника по экспертной работе ОГУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Томской области» (г. Томск).

## Для корреспонденции

*Аксёнов Аркадий Владимирович*, тел. 8-906-955-9171; e-mail: AksyonovAAMSL-7@yandex.ru