

DOI: 10.18499/2225-7357-2019-8-2-77-81

УДК 611.736:616-071.2

14.03.01 – анатомия человека

© А. В. Черных, М. П. Попова, 2019

## Особенности топографии межреберных нервов в области передней брюшной стенки в зависимости от типа телосложения

А. В. Черных, М. П. Попова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Россия

Особое распространение в лечении пациентов со срединными послеоперационными грыжами получила протезирующая герниопластика методом «sublay». Однако, все еще высок риск развития хронического болевого синдрома, связанного с травматизацией межреберных нервов при размещении и фиксации сетчатого протеза у лиц с различным типом телосложения. Поэтому необходимо учитывать особенности топографии межреберных нервов в зависимости от конституциональных особенностей пациента.

**Цель** исследования – изучить особенности топографии межреберных нервов в области передней брюшной стенки при разных типах телосложения.

**Материалы и методы.** Работа выполнена на 88 нефиксированных трупах лиц обоего пола без признаков патологии передней брюшной стенки. Изучали количество межреберных нервов по этажам передней брюшной стенки, вариант их проникновения в прямую мышцу живота, а также расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберных нервов в ее толщу в зависимости от типа телосложения.

**Результаты.** У лиц долихоморфного типа телосложения наиболее часто наблюдалось 5 межреберных нервов (75%) и минимальные показатели расстояния от латерального края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберных нервов в ее толщу ( $1.6 \pm 0.8$  см); у лиц с брахиморфным типом телосложения – 7 нервов (92.9%) и максимальные показатели данного расстояния ( $3.8 \pm 0.3$  см). Задний вариант проникновения межреберных нервов чаще выявлен у лиц с мезоморфным типом телосложения (88.9%), а боковой вариант – у лиц брахиморфной конституции (80.7%).

**Заключение.** При выборе метода протезирующей герниопластики следует уделять должное внимание топографии межреберных в зависимости от конституциональных особенностей пациента с целью снижения риска интраоперационной травматизации межреберных нервов.

**Ключевые слова:** межреберные нервы, тип телосложения, вариантная анатомия, прямая мышца живота.

### Features of the Intercostal Nerves Topography in the Anterior Abdominal Wall Depending on the Body Type

© A. V. Chernykh, M. P. Popova, 2019

Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, Voronezh, Russia

Prosthetic hernioplasty is one of the most effective methods of incisional hernia repair. However, there is still a high risk of developing chronic pain syndrome associated with traumatization of the intercostal nerves during placement and fixation of the mesh in different body types. It is necessary to know the variant anatomy of the intercostal nerves depending on the constitutional characteristics of the patient.

**The aim** was to study the features of the topography intercostal nerves in the anterior abdominal wall with different body types.

**Material and methods.** The study involved 88 unfixed corpses of both sexes without pathology of the anterior abdominal wall. Were determined the number of intercostal nerves, the variant of their penetration into the rectus abdominis muscle, and the distance from the lateral edge of the rectus abdominis muscle to the point of penetration intercostal nerves into its thickness depending on the body type.

**Results.** In persons with a dolichomorphic body type there are 5 intercostal nerves most often (75%) and minimal indices of the distance from the lateral edge of the rectus abdominis muscle to the point of intercostal nerve penetration into its thickness ( $1.6 \pm 0.8$  cm); in persons with a brachimorphic body type – 7 nerves (92.9%) and maximum indices of this distance ( $3.8 \pm 0.3$  cm). The posterior variant of the intercostal nerve penetration is more often found in patients with mesomorphic body type (88.9%), and the lateral variant – in patients with a brachymorphic type of constitution (80.7%).

**Conclusion.** It is necessary to take into account the variant anatomy of the intercostal nerves depending on the constitutional characteristics to reduce the risk of intraoperative traumatization of the intercostal nerves in prosthetic hernioplasty.

**Key words:** intercostal nerves, body type, variant anatomy, rectus abdominis.

**\*Автор для переписки:**

Черных Александр Васильевич  
 ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, ул. Студенческая, 10, г. Воронеж, 394036, Российская Федерация  
 E-mail: chernyh@vsmaburdenko.ru

**\*Corresponding author:**

Aleksandr Chernykh  
 Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, ul. Studencheskaya, 10, Voronezh, 394036, Russian Federation  
 E-mail: chernyh@vsmaburdenko.ru

**Введение**

Одной из актуальных и наиболее сложных проблем плановой хирургии является оперативное лечение больных со срединными послеоперационными грыжами [3, 6, 13, 14]. Для пластики грыжевых ворот широко применяются не только собственные ткани пациента, но и современные синтетические материалы [1, 16–18]. Особое распространение в лечении больных со срединными послеоперационными грыжами получила протезирующая герниопластика «sublay preperitoneal» [3, 6]. Но, до настоящего времени проблема лечения пациентов с данной патологией окончательно не решена, поскольку все еще высок риск возникновения осложнений из-за повреждения межреберных нервов при применении сетчатых протезов [5, 10, 11, 19, 20]. Для предотвращения развития синдрома хронической боли после герниопластики важно знать особенности иннервации передней брюшной стенки у пациентов с различными типами телосложения [2].

В связи с вышеизложенным была поставлена цель – изучить особенности типовой и вариантной анатомии межреберных нервов в области передней брюшной стенки при разных конституциональных типах.

**Материал и методы исследования**

Объектами настоящего исследования стали 88 трупов лиц обоего пола (48 (55%) мужчин и 40 (45%) женщин), у которых отсутствовали признаки патологии передней брюшной стенки.

Непосредственно перед вскрытием на каждом трупе горизонтальным ростомером измеряли длину тела (расстояние от верхней точки головы до пяток) и длину туловища (расстояние от яремной вырезки до верхнего края лобкового сочленения). Затем препарировали межреберные нервы, расположенные между прямыми мышцами живота и задней стенкой их апоневротического влагалища. В ходе топографо-анатомического препарирования изучали количество межреберных нервов соответственно трем этажам передней брюшной стенки, вариант их проникновения в толщу прямой мышцы живота и расстояние до точки прорободения в зависимости от конституционального типа.

Статистическая обработка данных проведена при помощи среднего арифметического (М) и стандартной ошибки среднего (m), критериев Пирсона ( $\chi^2$ ) и Манна–Уитни (U), а также кластерного анализа (к-средних). Различия считали значимыми при  $p \leq 0.05$ .

**Результаты и их обсуждение**

Знание топографической анатомии межреберных нервов в области наружного края прямой мышцы живота в зависимости от индивидуальных конституциональных особенностей является важным фактором профилактики их интраоперационной травмы, поэтому они подробно изучены в работе, выполненной на 88 трупах лиц с разным типом телосложения.

Исследованные антропометрические показатели типа телосложения были обработаны методом кластерного анализа. Выделено три типа телосложения, согласно классификации конституциональных типов по В.Н. Шевкуненко и А.М. Геселевичу (1935) [4]: долихоморфный, мезоморфный и брахиморфный (табл. 1).

У лиц долихоморфного типа телосложения ( $n=17$ ; 19%) длина туловища минимальная за счет более длинных нижних конечностей при максимальной длине тела. При брахиморфном типе телосложения ( $n=26$ ; 30%) длина тела минимальная за счет коротких нижних конечностей при сравнительно длинном туловище. Мезоморфный тип телосложения ( $n=45$ ; 51%) принимал промежуточные значения между долихоморфным и брахиморфным конституциональными типами.

В ходе топографо-анатомического препарирования установлено, что в области наружного края прямых мышц живота наблюдалось от 5 до 7 межреберных нервов. При этом 6 межреберных нервов в ходе исследования встречалось наиболее часто ( $n=62$ ; 70%). 5 межреберных нервов выявлены в 12 (14%) случаях. В 14 (16%) наблюдениях на аутопсии наблюдалось 7 межреберных нервов.

При изучении количества межреберных нервов в зависимости от типа телосложения установлено, что 7 межреберных нервов чаще всего встречались у лиц с брахиморфным типом телосложения ( $n=13$ ; 92.9%). У долихоморфов чаще всего ( $n=9$ ; 75%) наблюдалось 5 межреберных нервов (табл. 2).

В зависимости от этажа передней брюшной стенки у лиц долихоморфного типа телосложения распределение межреберных нервов было следующим. В случае наличия би нервов в эпигастрии, мезогастррии и гипогастрии чаще всего наблюдалось по 2 межреберных нерва ( $n=6$ ; 75%). При наличии 5 межреберных нервов чаще всего в области эпигастрии было 3 нерва, а в области мезогастррии и гипогастрии – по 1 нерву ( $n=7$ ; 77.8%).

Таблица 1

Типы телосложения в соответствии с данными кластерного анализа,  $M \pm \delta$  (min–max) (см)

Антропометрические показатели	Тип телосложения		
	Долихоморфный	Мезоморфный	Брахиморфный
Длина тела	176.6±6.7 (173–184)	164.3±5.5 (162–173)	161.4±4.2 (162–151)
Длина туловища	28±0.5 (26–29)	30.1±0.6 (29–31)	33.3±0.6 (31–35)

Примечание: различия внутри строки значимы при  $p=0.001$ .

Таблица 2

## Структурно-количественный анализ межреберных нервов в области наружного края прямой мышцы живота в зависимости от типа телосложения, абс. (%)

Тип телосложения	7 нервов	6 нервов	5 нервов
Долихоморфный	–	8 (12.9)	9 (75.0)*#
Мезоморфный	1 (7.1)	43 (69.4)	1 (8.3)
Брахиморфный	13 (92.9)*#	11 (17.7)	2 (16.7)

Примечание: \* – различия внутри столбца значимы при  $p=0.05$ ; # – различия внутри строки значимы при  $p=0.01$

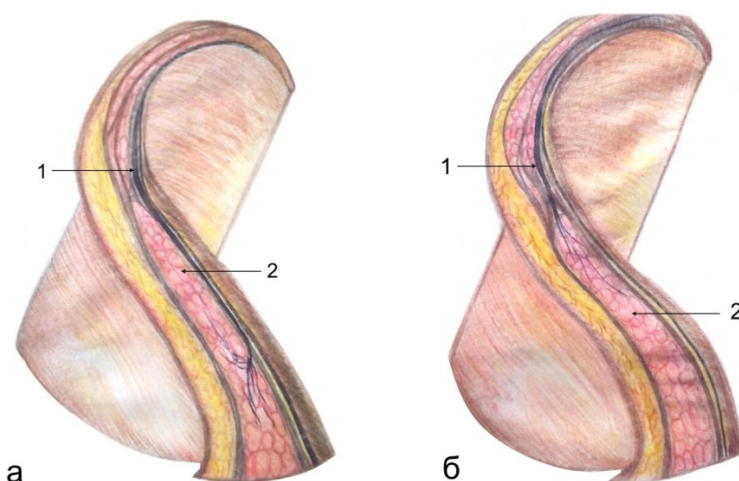


Рис. Варианты проникновения межреберных нервов в прямую мышцу живота: а – задний; б – боковой. Обозначения: 1 – межреберный нерв; 2 – прямая мышца живота.

У лиц с брахиморфным типом телосложения 7 межреберных нервов чаще всего распределялись по этапам передней брюшной стенки таким образом: по 3 межреберных нерва в области эпигастрия и мезогастрия и 1 межреберный нерв – в области гипогастрия ( $n=9$ ; 69.2%). В случае наличия 6 межреберных нервов 4 нерва были в эпигастральной области и по 1 нерву – в мезо- и гипогастральной областях ( $n=8$ ; 72.7%). Распределение у брахиморфов 5 межреберных нервов во всех случаях ( $n=2$ ) соответствовало 3 нервам в области эпигастрия и по 1 нерву в области мезогастрия и гипогастрия.

У лиц с мезоморфным конституциональным типом 7 межреберных нервов ( $n=1$ ) распределялись по трем этапам передней брюшной стенки так: 4 межреберных нерва выявлены в эпигастрии, 2 межреберных нерва – в мезогастррии и 1 нерв – в гипогастрии. В варианте с 6 межреберными нервами чаще всего они были распределены в продольном направлении следующим образом: в эпигастральной области встречалось 3 нерва, в мезогастральной области – 2 нерва, в гипогастральной области – 1 нерв ( $n=38$ ; 88.4%). Рас-

пределение 5 межреберных нервов ( $n=1$ ) у мезоморфов следующее: по 2 нерва в области эпигастрия и мезогастрия, и 1 нерв – в области гипогастрия.

Затем на аутопсии были изучены варианты прободения прямых мышц живота межреберными нервами в зависимости от выделенных типов телосложения (рис.). В ходе исследования обнаружено два варианта проникновения межреберных нервов в толщу прямой мышцы живота: задний и боковой. Задний вариант прободения прямой мышцы живота характеризовался прохождением межреберных нервов позади мышцы с последующим их проникновением в мышечную толщу. Боковой вариант отличался непосредственным прободением толщи прямой мышцы живота через ее латеральный край. Так, задний вариант проникновения выявлен в 55 (63%) случаях, а боковой – в 33 (37%) наблюдениях.

В ходе исследования установлено, что у лиц с мезоморфным типом телосложения ( $n=40$ ; 88.9%) наиболее часто встречался задний вариант проникновения межреберных нервов. В случае наличия брахиморфного ти-

Таблица 3

**Структурно-количественный анализ варианта проникновения межреберных нервов в толщу прямых мышц живота в зависимости от конституционального типа, абс. (%)**

Тип телосложения	Вариант проникновения нервов	
	Задний	Боковой
Долихоморфный	10 (58.8)	7 (41.1)
Мезоморфный	40 (88.9) **	5 (11.1)
Брахиморфный	5 (19.3)	21 (80.7) **

Примечание: \* – различия внутри столбца значимы при  $p=0.05$ ; # – различия внутри строки значимы при  $p=0.01$

Таблица 4

**Структурный анализ показателей величины расстояния от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберных нервов в ее толщу,  $M \pm \delta$  (см)**

Тип телосложения	Расстояние
Долихоморфный	$1.6 \pm 0.8^{**}$
Мезоморфный	$2.5 \pm 0.5^*$
Брахиморфный	$3.8 \pm 0.3$

Примечание: \* – различия между показателями мезоморфного и брахиморфного типа телосложения значимы при  $p=0.05$ ; \*\* – различия между показателями долихоморфного и мезоморфного типа телосложения значимы при  $p=0.01$

па телосложения наиболее часто ( $n=21$ ; 80.7%) был выявлен боковой вариант прорастания прямой мышцы живота межреберными нервами (табл. 3).

В случае заднего варианта проникновения межреберных нервов в толщу прямых мышц живота было изучено расстояние от наружного края мышцы до точки ее прорастания. Установлено, что данный показатель варьировал в пределах 1.0–4.5 см, и, в среднем, оказался равным  $3.6 \pm 0.3$  см. При этом, у брахиморфов наблюдались наибольшие показатели расстояния от латерального края мышцы до точки проникновения в нее нервов. Минимальные показатели отмечены у лиц с долихоморфным конституциональным типом (табл. 4).

Очевидно, что при выборе метода протезирующей герниопластики следует уделять должное внимание топографии межреберных нервов в зависимости от конституциональных особенностей пациента с целью снижения риска интраоперационной травматизации межреберных нервов в данной анатомической области.

**Выводы**

1. У лиц долихоморфного типа телосложения наиболее часто наблюдалось 5 межреберных нервов (75%), у лиц с брахиморфным типом телосложения – 7 нервов (92.9%).

2. Распределение межреберных нервов по этажам передней брюшной стенки у лиц с различным типом телосложения крайне вариабельно и должно учитываться при использовании протезирующей герниопластики с целью предотвращения развития хронического болевого синдрома.

3. Задний вариант проникновения межреберных нервов чаще выявлен у лиц с мезоморфным типом телосложения (88.9%), а бо-

ковой вариант – у лиц брахиморфного типа конституции (80.7%).

4. Наибольшее расстояние до точки прорастания межреберными нервами прямой мышцы живота наблюдаются у лиц с брахиморфным конституциональным типом ( $3.8 \pm 0.3$  см). Минимальное изучаемое расстояние выявлено при долихоморфном типе телосложения ( $1.6 \pm 0.8$  см)

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Список литературы / References**

1. Малков И.С., Мухтаров М.О., Малкова М.И. Пути улучшения результатов лечения больных с послеоперационными грыжами. Казанский медицинский журнал. 2014; 95(4):543–48 [Malkov IS, Mukhtarov ZM, Malkova MI. Methods of improving treatment results for patients with postoperative ventral hernia. Kazan medical journal. 2014; 95(4):543–48] (in Russian).
2. Скипидарников А.А., Бежин А.И., Нетьяга А.А., Скипидарникова А.Н. Особенности иннервации прямых мышц живота у людей с различными типами телосложения. Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2013; 1:21–6 [Skipidarnikov AA, Bezgin AI, Netyaga AA, Skipidarnikova AN. Peculiarities of the innervation of rectus abdominis in people with various constitutions. Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and His Health". 2013; 1:21–6] (in Russian).
3. Паршиков В.В., Логинов В.И. Техника разделения компонентов брюшной стенки в лечении пациентов с вентральными и послеоперационными грыжами. СГМ. 2016; 8(1):183–94 [Parshikov VV, Loginov VI. Components Separation Technique in Treatment of Patients with Ventral and Incisional Hernias (Review). Sovremennye tehnologii v medicine. 2016 Mar;8(1):183–94.] (in Russian).

4. Шевкуненко В.Н., Геселевич А.М. Типовая анатомия человека. Ленинград. 1935: 231 [Shevkunenko VN, Geselevich AM. Tipovaya anatomiya cheloveka. Leningrad. 1935] (in Russian).
5. Черных А.В., Закурдаев Е.И., Чередников Е.Ф., Якушева Н.В., Витчинкин В.Г., Закурдаева М.П., Малеев Ю.В. Способ профилактики интраоперационной травматизации межреберных нервов при грыжесечении по поводу пупочных грыж. Новости хирургии. 2017; 25(1):20–5 [Chernyh AV, Zakurdaev EI, Cherednikov EF, Yakusheva NV, Vitchinkin VG, Zakurdaeva MP, Maleev YV. A method for preventing of intraoperative intercostal nerve traumatization at herniotomy of umbilical hernias. Novosti Khirurgii. 2017; 25(1):20–5] (in Russian).
6. Bender JS. Open retrofascial incisional hernia repair is a safe and effective operation. Am J Surg. 2016; 211(3):589–92. doi: 10.1016/j.amjsurg.2015.12.004.
7. Berger D. Diagnostics and therapy of chronic pain following hernia operation. Chirurg. 2014; 85(2):117–20. doi: 10.1007/s00104-013-2594-9.
8. Ford TW, Kirkwood PA. Sympathetic Discharges in intercostal and abdominal nerves. Physiol Rep. 2018; 6(11): doi: 10.14814/phy2.13740.
9. Hayashi K, Motoishi M, Sawai S, Hanaoka J. Adjacent schwannomas originating from intercostal and sympathetic nerves. BMJ Case Rep. 2018. doi: 10.1136/bcr-2018-225970.
10. Hellinger A. Surgical anatomy of the abdominal wall. Chirurg. 2016; 97(9):724–30.
11. Ho J, Richardson JK. Rectus abdominis denervation after subcostal open laparotomy. Am J Phys Med Rehabil. 2015; 94(5). doi: 10.1097/PHM.0000000000000256
12. Hodgman EI, Watson MJ. Revisiting the Anterior Rectus Sheath Repair for Incisional Hernia: A 10-Year Experience. World J Surg. 2017; 41(3):713–21. doi: 10.1007/s00268-016-3774-9
13. Li J, Ji Z, Zhang W, Li L. The comparison of lightweight mesh and standard mesh in incisional hernia repair with the open sublay technique: the results of a meta-analysis. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2015; 27 (12):384–93. doi: 10.1097/SLE.0000000000000144
14. Mathes T, Walgenbach M, Siegel R. Suture versus mesh repair in primary and incisional ventral hernias: a systematic review and meta-analysis. World J Surg. 2016; 40(4):826–35. doi: 10.1007/s00268-015-3311-2
15. Miyawaki M. Constancy and characteristics of the anterior cutaneous branch of the first intercostal nerve: correcting the descriptions in human anatomy texts. Anat Sci Int. 2007; 82(1):62–4. doi:10.1111/j.1447-073X.2006.00149.x
16. Nahabedian MY, Nahabedian AG. Abdominal wall reconstruction: Enhancing outcomes for patients with ventral incisional hernias. Nursing. 2016; 46(2):30–8. doi: 10.1097/01.NURSE.0000476227.49890.ec
17. Plymale MA, Ragulojan R, Davenport DL, Roth JS. Ventral and incisional hernia: the cost of comorbidities and complications. Surg Endosc. 2017; 31(1):341–51. doi: 10.1007/s00464-016-4977-8
18. Strigard K. Giant ventral hernia-relationship between abdominal wall muscle strength and hernia area. BMC Surg. 2016; 16(1): doi: 10.1186/s12893-016-0166-x
19. Struller F, Weinreich FJ, Horvath P, Kokkalis MK. Peritoneal innervation: embryology and functional anatomy. Pleura Peritoneum. 2017; 2(4):153–61. doi: 10.1515/pp-2017-0024
20. Toreih AA, Sallam AA, Ibrahim CM, Maaty AI. Intercostal, ilioinguinal, and iliohypogastric nerve transfers for lower limb reinnervation after spinal cord injury: an anatomical feasibility and experimental study. J Neurosurg Spine. 2018; 30(2):268–78. doi: 10.3171/2018.8.SPINE181

Поступила в редакцию 17.01.2019

Принята в печать 21.04.2019

Received 17.01.2019

Accepted 21.04.2019

Для цитирования: Черных А.В., Попова М.П. Особенности топографии межреберных нервов в области передней брюшной стенки в зависимости от типа телосложения. Журнал анатомии и гистопатологии. 2019; 8(2): 77–81. doi: 10.18499/2225-7357-2019-8-2-77-81

For citation: Chernykh A.V., Popova M.P. Features of the intercostal nerves topography in the anterior abdominal wall depending on the body type. Journal of Anatomy and Histopathology. 2019; 8(2): 77–81. doi: 10.18499/2225-7357-2019-8-2-77-81