

Вариантная анатомия межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки

А.В. ЧЕРНЫХ, В.Г. ВИТЧИНКИН, Е.И. ЗАКУРДАЕВ, Ю.В. МАЛЕЕВ,

М.П. ЗАКУРДАЕВА

Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Российская Федерация

Цель. Изучить особенности топографии межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки.

Материалы и методы. Исследовано 88 нефиксированных трупов лиц обоего пола без признаков патологии передней брюшной стенки. Среди них было 45% трупов лиц мужского пола (средний возраст – 53,8±11,9 лет) и 55% – женского пола (51,9±13,2 года). На каждом трупе выполнялось топографо-анатомическое препарирование межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки с определением уровня их проникновения в прямые мышцы живота относительно нижнего края реберной дуги и наружного края прямой мышцы живота.

Результаты. В данном исследовании в околопупочной области передней брюшной стенки было выявлено от 1 до 4 пар межреберных нервов. У лиц женского пола достоверно чаще встречалось 2 пары межреберных нервов (71%), тогда как у лиц мужского пола статистически значимых различий не установлено. Межреберные нервы проникали в прямые мышцы живота чаще всего через их наружные края (52%), несколько реже – со стороны их задней поверхности (39%). У лиц мужского пола значительно чаще наблюдался боковой вариант проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота (60%), а у лиц женского пола статистически значимых различий не выявлено. Для снижения риска интраоперационной травматизации межреберных нервов определены уровни их проникновения в толщу прямых мышц живота. Установлено, что расстояние от нижнего края реберной дуги до точки проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота достоверно больше у лиц женского пола. Расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберных нервов в мышечную толщу значительно больше у лиц мужского пола.

Заключение. Полученные данные могут быть использованы для прогнозирования топографии межреберных нервов при протезирующей герниопластике пупочных грыж.

Ключевые слова: пупочная грыжа, задняя сепарационная герниопластика, межреберные нервы, хронический болевой синдром.

Variant Anatomy of the Intercostal Nerves in Umbilical Region of Anterior Abdominal Wall

A.V. CHERNYH, V.G. VITCHINKIN, E.I. ZAKURDAEV, YU.V. MALEEV, M.P. ZAKURDAEVA

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, 10 Studencheskaia Str., Voronezh, 394036,

Russian Federation

Purpose. To study features of topography intercostal nerves in umbilical region of the anterior abdominal wall.

Materials and methods. There were studied 88 floating corpses of both sexes without pathology of the anterior abdominal wall. Among them there were 45% of corpses of males (mean age – 53,8±11,9 years) and 55% – females (51,9±13,2 years). On each corpse was performed topographic anatomical dissection of the intercostal nerves in umbilical region of the anterior abdominal wall with determination level of penetration of the rectus abdominis with relatively to the bone of the bottom edge of the costal arch and the outer edge of the rectus abdominal muscle.

Results. In this study, in umbilical region of the anterior abdominal wall were identified from 1 to 4 pairs of intercostal nerves. At females it was significantly more frequent 2 pairs of intercostal nerves (71%), whereas at males statistically significant differences were no found. Intercostal nerves penetrated the rectus abdominis often through their outer edges (52%), more rarely – by their rear surface (39%). At males were significantly more common variant of the lateral penetration of the intercostal nerves in the rectus abdominis (60%), while the females are statistically significant differences were no found. To reduce the risk of intraoperative traumatization of intercostal nerves were determined the levels of their penetration into the depth of the rectus abdominis muscle. It is found that the distance from the bottom edge of the costal arch to the point of penetration of the intercostal nerves in the rectus abdominis significantly higher in females. The distance from the outer edge of the rectus abdominis muscle to the point of penetration of the intercostal nerves in the muscle thickness significantly greater in males.

Conclusion. The obtained data can be used to predict the topography of the intercostal nerves in prosthetic hernia repair of umbilical hernias.

Keywords: umbilical hernia, retromuscular hernia repair, intercostal nerves, chronic pain.

В лечении больных с пупочными грыжами многие хирурги используют протезирующие способы пластики грыжевых ворот, среди которых известна так называемая задняя сепарационная герниопластика, когда сетчатый протез размещают в слое между прямыми мышцами живота и задними листками их апоневротического влагалища [1, 2]. Результаты использования данной методики по сравнению с аналогами отличаются низкой частотой ранних послеоперационных осложнений [2]. По мере внедрения задней сепарационной герниопластики в клиническую практику увеличилось количество сообщений о высокой частоте хронического болевого синдрома в послеоперационном периоде [2], развитие которого зачастую обусловлено повреждением межреберных нервов при отделении задних листков апоневротического влагалища от прямых мышц живота [3]. Для уменьшения возможного риска травматизации межреберных нервов при грыжесечении по поводу пупочных грыж необходимо учитывать особенности их типовой и вариантной анатомии в околопупочной области передней брюшной стенки [4-7], которые, однако, недостаточно освещены в доступной литературе.

В связи с вышесказанным была поставлена цель – изучить особенности топографии межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки.

Материалы и методы

Работа выполнена на 88 нефиксированных трупах лиц обоего пола без признаков патологии передней брюшной стенки. Исследование было одобрено этическим комитетом при ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ. Всего было обследовано 40 трупов лиц мужского пола (45% наблюдений), умерших в возрасте $53,8 \pm 11,9$ лет, и 48 трупов лиц женского пола (55%), скончавшихся в возрасте $51,9 \pm 13,2$ года.

С учетом поставленной цели на аутопсии каждого трупа проводилось топографо-анатомическое препарирование межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки с определением уровня их проникновения в прямые мышцы живота по вертикальной оси (относительно нижнего края реберной дуги) и горизонтальной оси (относительно наружного края прямой мышцы живота).

При статистической обработке результатов исследования определялись среднее арифметическое (M) и стандартная ошибка среднего (m). Достоверность различий между количественными переменными определялась с использованием критерия Краскела-Уоллиса. Для определения достоверности различий между категориальными переменными применялась таблица 2×2 с определением критерия Пирсона (χ^2). Различия считались значимыми при доверительной вероятности не менее 95% ($p \leq 0,05$).

Результаты и их обсуждение

По результатам данного исследования чаще всего в околопупочной области передней брюшной стенки наблюдалось 2 пары межреберных нервов ($n=52$; 60% наблюдений), несколько реже – 1 пара нервов ($n=18$; 20%). В 10 (11%) наблюдениях к прямым мышцам живота подходило 3 пары межреберных нервов, а в 2 (2%) случае встретилось 4 пары нервов. В 6 (7%) наблюдениях отмечалось асимметричное количество межреберных нервов: 1 нерв справа и 2 – слева ($n=2$); 2 нерва справа и 1 – слева ($n=2$); 2 нерва справа и 3 – слева ($n=2$).

Далее было изучено количество межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки у лиц разного пола (табл. 1). Установлено, что у лиц женского пола чаще всего здесь встречалось 2 пары межреберных нервов (71% наблюдений). В свою очередь, у лиц мужского пола 2 пары межреберных нервов отмечены в 45% наблюдений, а 1 пара – в 35%.

После этого в околопупочной области передней брюшной стенки были изучены варианты проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота (рис. 1). В исследованном топографо-анатомическом материале встретились боковой ($n=46$; 52% наблюдений), задний ($n=34$; 39%) и сочетанный ($n=8$; 9%) варианты проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота. В случае бокового варианта межреберные нервы вступали в толщу прямых мышц живота через их наружные края. Задний вариант отличался тем, что межреберные нервы пересекали прямые мышцы сзади, а затем уже проникали в их толщу. В каждом наблюдении с сочетанным вариантом разные пары межреберных нервов проникали в толщу прямых мышц живота либо со стороны их наружных краев, либо со стороны их задней поверхности.

Таблица 1 / Table 1

Количество межреберных нервов в зависимости от пола, абс. (%)
Number of intercostal nerves depending on the gender, absolute number (%)

Пол / Gender	Варианты количества нервов / Variants number nerves				
	1 пара / pair	2 пары / pair	3 пары / pair	4 пары / pair	Асимметрия / Asymmetrical number
Мужской / Male	14 (35)	18 (45)	3 (15)	2 (5)	–
Женский / Female	4 (8)	34 (71)*	4 (8)	–	6 (13)*

* – различия между выборками мужского и женского пола значимы при $p < 0,001$

* – differences between the samples of male and female with significant $p < 0,001$

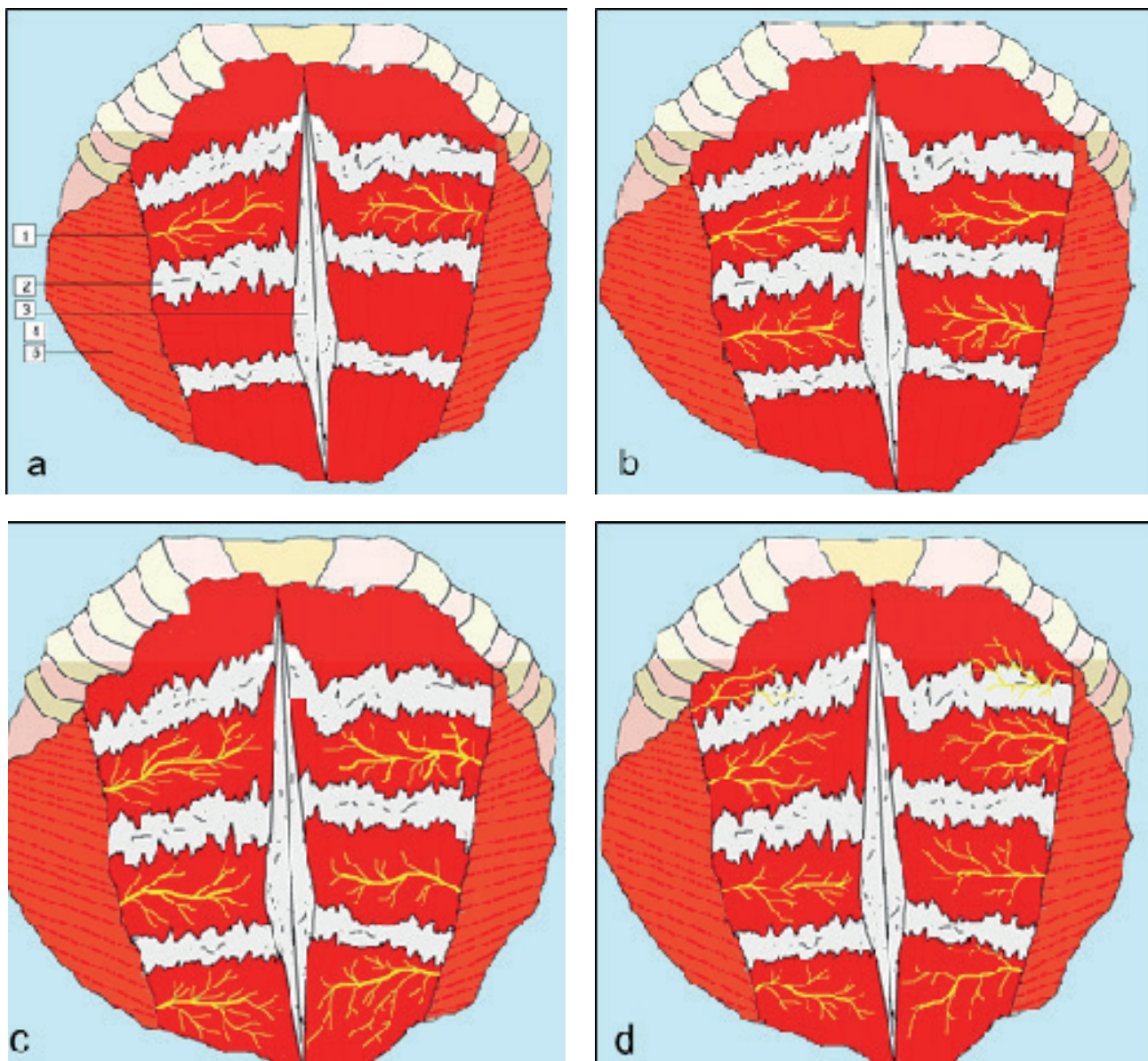


Рис. 1. Типичные варианты количества межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки (схематические изображения): а - 1 пара нервов, б - 2 пары нервов, с - 3 пары нервов, д - 4 пары нервов, Обозначения: 1 - межреберный нерв, 2 - сухожильная перемычка, 3 - белая линия живота, 4 - прямая мышца живота, 5 - боковые мышцы живота.
 Fig. 1. Typical variants of the number of intercostal nerves in umbilical region of anterior abdominal wall (schematic image): a - 1 pair of nerves, b - 2 pairs of nerves, c - 3 pairs of nerves, d - 4 pairs of nerves. 1 - intercostal nerve, 2 - intersection tendinea, 3 - linea alba, 4 - rectus abdominis, 5 - lateral abdominal muscles.

Таблица 2 / Table 2

Варианты проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота, абс. (%)
Variants penetration of the intercostal nerves in rectus abdominis, absolute number (%)

Варианты количества нервов/ Variants number nerves	Варианты проникновения нервов / Variants penetration of the intercostal nerves		
	Боковой / Lateral	Задний / Posterior	Сочетанный / Combined
1 пара / pair	16 (78)*	2 (22)	–
2 пары / pair	26 (50)	20 (38)	6 (12)
3 пары / pair	–	10 (100)*	–
4 пары / pair	–	–	2 (100)*
Асимметрия / Asymmetrical number	4 (67)	2 (33)	–

* – различия между вариантами проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота значимы при $p < 0,005$

* – differences between the versions of penetration of the intercostal nerves in rectus abdominis significant $p < 0,005$

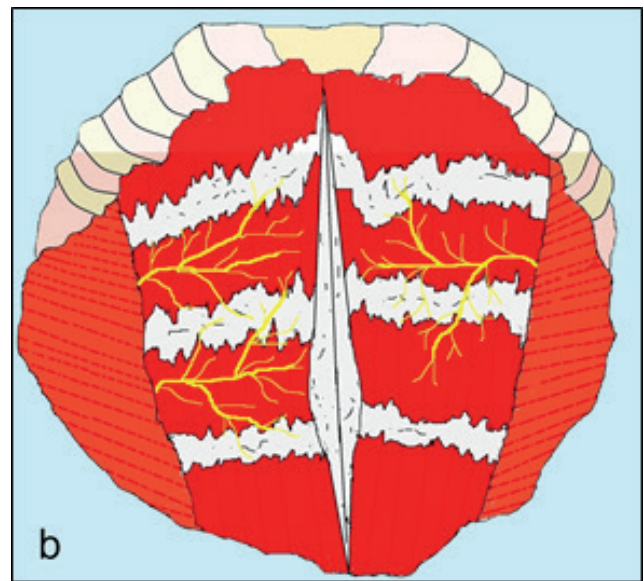
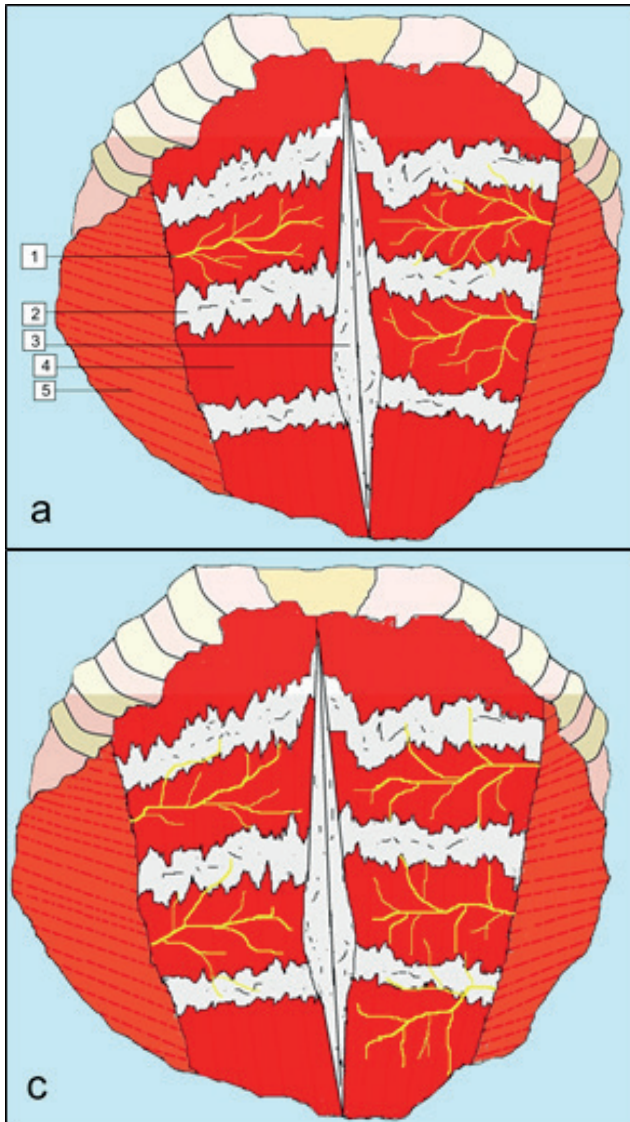


Рис. 2. Атипичные варианты количества межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки (схематические изображения): а - 1 нерв справа и 2 - слева, б - 2 нерва справа и 1 - слева, с - 2 нерва справа и 3 - слева. Обозначения: 1 - межреберный нерв, 2 - сухожильная перемычка, 3 - белая линия живота, 4 - прямая мышца живота, 5 - боковые мышцы живота. / Fig. 2. Atypical variants of the number intercostal nerves in umbilical region of anterior abdominal wall (schematic image): а - 1 nerve on right and 2 - on left, б - 2 nerve on the right and 1 - on left, с - 2 nerve on right and 3 - on left. 1 - intercostal nerve, 2 - intersection tendinea, 3 - linea alba, 4 - rectus abdominis, 5 - lateral abdominal muscles.

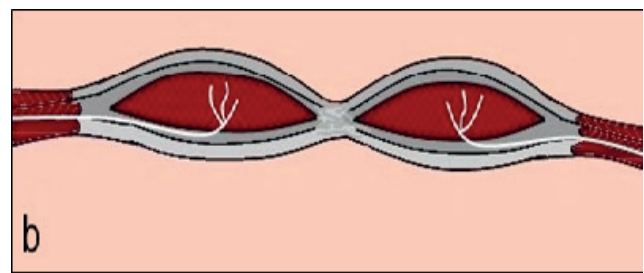
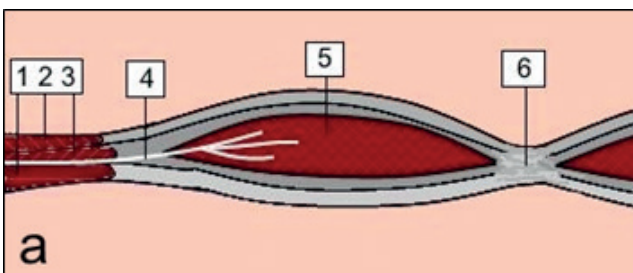


Рис. 3. Варианты проникновения межреберных нервов в толщу прямых мышц живота (схематические изображения): а - боковой, б - задний. Обозначения: 1 - поперечная мышца живота, 2 - наружная косая мышца живота, 3 - внутренняя косая мышца живота, 4 - межреберный нерв, 5 - прямая мышца живота, 6 - белая линия живота. / Fig. 3. Variants penetration intercostal nerves into the tissue of rectus abdominis. (schematic image): а - lateral, б - posterior. 1 - transverse abdominis muscle, 2 - abdominal external oblique muscle, 3 - abdominal internal oblique muscle, 4 - intercostal nerve, 5 - rectus abdominis, 6 - linea alba.

Затем были изучены особенности проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота в зависимости от количества пар нервов (табл. 2). Установлено, что у лиц с 1 парой межреберных нервов достоверно чаще наблюдался боковой вариант проникновения нервных стволов в прямые мышцы живота. В наблюдениях с 2 парами межреберных нервов, а также с асимметричным количеством нервных стволов, оди-

наково часто наблюдались боковой и задний варианты проникновения нервов в прямые мышцы живота. У лиц с 3 парами межреберных нервов значительно чаще отмечался задний вариант проникновения межреберных нервов.

При наличии 4 пар межреберных нервов отмечалось сочетание бокового (нижние пары нервов) и за-

Таблица 3 / Table 3

Варианты проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота в зависимости от пола, абс. (%)
Variants penetration of the intercostal nerves in rectus abdominis depending on the gender, absolute number abs. (%)

Пол / Gender	Варианты проникновения нервов / Variants penetration of the intercostal nerves		
	Боковой / Lateral	Задний / Posterior	Сочетанный / Combined
Мужской / Male	24 (60)*	8 (20)	8 (20)
Женский / Female	22 (46)	26 (54)	–

* – различия между вариантами проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота значимы при $p < 0,005$

* – differences between the versions of penetration of the intercostal nerves in rectus abdominis significant $p < 0,005$

Таблица 4 / Таблица 4

Расстояние от нижнего края реберной дуги до точки проникновения межреберного нерва в прямую мышцу живота, см ($M \pm m$)
The distance from the lower edge of the costal arch to the point of penetration of the intercostal nerve in rectus abdominis, cm ($M \pm m$)

Количество пар нервов / Number of pairs nerves	1 нерв / nerve	2 нерв / nerve	3 нерв / nerve	4 нерв / nerve
1	6,9 \pm 0,2	–	–	–
2	5,8 \pm 0,2*	8,5 \pm 0,2	–	–
3	4,6 \pm 0,2*	8,0 \pm 0,3*	13,6 \pm 0,5	–
4	3,1 \pm 0,2**	7,5 \pm 0,2*	12,4 \pm 0,3*	16,8 \pm 0,5

* – различия между вариантами количества межреберных нервов значимы при $p < 0,01$; ** – различия между вариантами количества межреберных нервов значимы при $p < 0,005$

* – difference between number variants of the intercostal nerves significant $p < 0,01$; ** – difference between number variants of the intercostal nerves significant $p < 0,005$

Таблица 5 / Table 5

Расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберного нерва в ее толщину, см ($M \pm m$)
The distance from the lateral edge of rectus abdominis muscle to the point of penetration of the intercostal nerve in muscle, cm ($M \pm m$)

Количество пар нервов / Number of pairs nerves	1 нерв / nerve	2 нерв / nerve	3 нерв / nerve	4 нерв / nerve
1	1,8 \pm 0,2	–	–	–
2	1,6 \pm 0,1	1,6 \pm 0,1	–	–
3	1,7 \pm 0,5	1,4 \pm 0,2	1,8 \pm 0,5	–
4	3,1 \pm 0,5	2,4 \pm 0,5	–	–

Таблица 6 / Table 6

Расстояние от нижнего края реберной дуги до точки проникновения межреберного нерва в прямую мышцу живота, см ($M \pm m$)
The distance from the lower edge of the costal arch to the point of penetration of the intercostal nerve in rectus abdominis, cm ($M \pm m$)

Пол / Gender	1 нерв / nerve	2 нерв / nerve	3 нерв / nerve	4 нерв / nerve
Мужской / Male	5,1 \pm 0,3	7,9 \pm 0,3	11,7 \pm 0,6	16,8 \pm 0,5
Женский / Female	5,6 \pm 0,2*	8,4 \pm 0,3*	12,5 \pm 0,7*	–

* – различия между выборками мужского и женского пола значимы при $p < 0,01$

Таблица 7 / Table 7

Расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберного нерва в ее толщину, см ($M \pm m$)
The distance from the lateral edge of the rectus abdominis muscle to the point of penetration of the intercostal nerve in muscle, cm ($M \pm m$)

Пол / Gender	1 нерв / nerve	2 нерв / nerve	3 нерв / nerve	4 нерв / nerve
Мужской / Male	2,2 \pm 0,2*	1,8 \pm 0,1*	2,7 \pm 0,5*	3,4 \pm 0,5
Женский / Female	1,6 \pm 0,1	1,4 \pm 0,1	1,3 \pm 0,3	–

* – различия между выборками мужского и женского пола значимы при $p < 0,005$

дно (верхние пары нервов) вариантов проникновения нервов в прямые мышцы живота.

Далее были исследованы особенности проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота в зависимости от пола (табл. 3). Выяснилось, что у лиц мужского пола достоверно чаще наблюдался боковой вариант проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота (60% наблюдений). У лиц женского пола достоверных различий между вариантами проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота не отмечено.

На следующем этапе работы был изучен уровень проникновения межреберных нервов в толщу прямых мышц живота по вертикальной и горизонтальной осям. Установлено, что расстояние от нижнего края реберной дуги до точки проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота уменьшается с увеличением общего количества нервных стволов (табл. 4). Далее выяснилось, что расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения конечных ветвей межреберных нервов в мышечную толщу анатомически постоянно (табл. 5).

Далее был исследован уровень проникновения межреберных нервов в толщу прямых мышц живота по вертикальной и горизонтальной осям в зависимости от пола человека. Установлено, что расстояние от нижнего края реберной дуги до точки проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота досто-

верно больше у лиц женского пола (табл. 6). При этом расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберных нервов в мышечную толщу значительно больше у лиц мужского пола (табл. 7).

Выводы

1. В окологречной области передней брюшной стенки количество межреберных нервов варьирует от 1 до 4 пар, однако чаще всего наблюдается 2 пары нервов (60% наблюдений).

2. У лиц женского пола достоверно чаще наблюдается 2 пары межреберных нервов (71%), тогда как у лиц мужского пола статистически значимых различий выявлено не было.

3. Межреберные нервы проникают в прямые мышцы живота чаще всего через их наружные края (52%), несколько реже – со стороны их задней поверхности (39%).

4. У лиц мужского пола достоверно чаще наблюдается боковой вариант проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота (60%), а у лиц женского пола статистически значимых различий не установлено.

5. Установлены уровни проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота относительно нижнего края реберной дуги и наружного края прямой мышцы живота.

References

1. Koshelev P.I., Gluhov A.A., Hussain M., Leibovich B.E. Innovacionnie puti sovershenstvovaniya metodov nenatyajnoi gernioplastiki [Innovation methods to moderate the process of stretched hernio-plastic]. Sistemni analiz i upravlenie v biomeditsinskih sistemah. 2007; 6: 2: 528-532.
2. Parshikov V.V., Hodak V.A., Petrov V.V., Dvornikov A.V., Mironov A.A., Samsonov A.A., Romanov R.V. Retromuskulyarnaya plastika bryushnoi stenki setkoi. Fundamentalnie issledovaniya. 2012; 7: 159-163.
3. Skipidarnikov A.A., Bejin A.I., Netyaga A.A., Skipidarnikova A.N. Osobennosti innervatsii pryamih myshch jivota u lyudei s razlichnymi tipami teloslozheniya. Kurskii nauchno-prakticheskiy vestnik «Chelovek i ego zdorove». 2013; 1: 21-26.
4. Tarasenko S.V., Zaicev O.V., Kopeikin A.A., Ahmedov Sh.I., Rahmaev T.S. Sposob ukrepleniya zadnei stenki pahovogo kanala pri pryamoj pahovoi gryzhi putem plastiki poperechnoi fascii endopetlei. Vestnik eksperimentalnoy i klinicheskoy khirurgii. 2015; 8: 3: 310-313.
5. Chernih A.V., Lyubih E.N., Maleev Yu.V., Zakurdaev E.I. Konstitutsionalnye i topografo-anatomicheskie osobennosti stroeniya podchrevnoy oblasti perednei bryushnoi stenki. Vestnik eksperimentalnoy i klinicheskoy khirurgii. 2014; 7: 1: 25-30.
6. Chernih A.V., Lyubih E.N., Zakurdaev E.I. Novye dannye po tipovoi i variantnoi anatomii pahovogo promezhutki. Vestnik eksperimentalnoy i klinicheskoy khirurgii. 2015; 8: 1: 11-20.
7. Moore M., Vax T., MacFarlane M., Mc Nevin M.S. Outcomes of the fascial component separation technique with synthetic mesh reinforcement for repair of complex ventral incisional hernias in the morbidly obese. Am. J. Surg. 2008; 5: 575-579.

Поступила 11.01.2016

on the typical and variant anatomy of the inguinal gap]. Vestnik eksperimentalnoi i klinicheskoi hirurgii. 2015; 8: 1: 11-20.

Информация об авторах

1. Черных Александр Васильевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии с топографической анатомией Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко
2. Закурдаев Евгений Иванович – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко; e-mail: ezakurdaev@rambler.ru
3. Витчинкин Владимир Георгиевич - кандидат медицинских наук, доцент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко
4. Малеев Юрий Валентинович – доктор медицинских наук, доцент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко
5. Закурдаева Марина Петровна – аспирантка кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко

7. Moore M., Bax T., MacFarlane M., Mc Nevin M.S. Outcomes of the fascial component separation technique with synthetic mesh reinforcement for repair of complex ventral incisional hernias in the morbidly obese. Am. J. Surg. 2008; 5: 575-579.

Received 11.01.2016

Information about the Authors

1. Chernyh A.V. – Doctor of Medical Sciences, professor, head of Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko
2. Zakurdaev E.I. – Candidate of Medical Sciences, assistant of Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko
3. Vitchinkin V.G. – Candidate of Medical Sciences, associate professor at the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko
4. Maleev Yu. V. – Doctor of Medical Sciences, associate professor at the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko
5. Zakurdaeva M.P. – Postgraduate at the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko