

А.В. ЧЕРНЫХ, Е.И. ЗАКУРДАЕВ, М.П. ЗАКУРДАЕВА

К ВОПРОСУ О ПРОФИЛАКТИКЕ ТРАВМАТИЗАЦИИ МЕЖРЕБЕРНЫХ НЕРВОВ ПРИ ЗАДНЕЙ СЕПАРАЦИОННОЙ ГЕРНИОПЛАСТИКЕ ПУПОЧНЫХ ГРЫЖ

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Российская Федерация

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

Материал 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 – $53,8 \pm 11,9$ лет) и 55% – женского пола ($51,9 \pm 13,2$ года). На каждом трупе выполнялось топографо-анатомическое препарирование межреберных нервов в чревной 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 чревной 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, топография, прямая мышца живота, задняя сепарационная герниопластика, проникновение, межреберные нервы, хронический болевой синдром

Objectives. To study the specific features of the topography of the intercostal nerves in the celiac area of the anterior abdominal wall.

Methods. The floating corpses (n=88) of both sexes without any pathology of the anterior abdominal wall were studied. There were 45% of male corpses (mean age – $53,8 \pm 11,9$ years) and 55% – females ($51,9 \pm 13,2$ years).

The topographic anatomical dissection of the intercostal nerves in the celiac area of the anterior abdominal wall with the determination of the level of their penetration into the rectus abdominis in relation to the inferior edge of the costal arch and the external edge of the rectus abdominis muscle had been performed on each corpse.

Results. In this study the intercostal nerves (1-4 pairs) had been identified in the celiac area of the anterior abdominal wall. Most often 2 pairs of intercostal nerves (71%) met in females, while no statistically significant differences were found in males. Intercostal nerves penetrated into the rectus abdominis often via their external edges (52%), more rarely – via posterior surface (39%). In males the variant of the lateral penetration of the intercostal nerves in the rectus abdominis was more common (60%), while in females no statistically significant differences were found. To reduce the risk of intraoperative trauma of the intercostal nerves, the levels of their penetration into the depth of the rectus abdominis muscle had been determined. It had been found out that the distance from the inferior edge of the costal arch on the site of the penetration of rectus abdominis by intercostal nerves was reliably higher in females. The distance from the external edge of the rectus abdominis muscle on the site of the penetration of the muscle thickness by intercostal nerves was significantly greater in males.

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

Keywords: umbilical hernia, topography, rectus abdominis, retromuscular hernia repair, penetration, intercostal nerves, chronic pain syndrome

Novosti Khirurgii. 2016 May-Jun; Vol 24 (3): 234-239

To the Question of Intercostal Nerve Injury Prevention at the Posterior Separation Hernioplasty of Umbilical Hernias
A.V. Chernyh, E.I. Zakurdaev, M.P. Zakurdaeva

Введение

В настоящее время при лечении пациентов с пупочными грыжами многие хирурги используют протезирующие способы герниопластики. Среди данных методик известна так называемая задняя сепарационная герниопластика, при которой сетчатый протез размещают в слое между прямыми мышцами живота и задними листками их апоневротического влагалища [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Большой интерес к задней сепарационной герниопластике определяется низкой частотой осложнений со стороны послеоперационной раны [6, 7, 8, 9, 10, 11]. Тем не менее, по мере распространения данной методики герниопластики увеличивается количество сообщений о высокой частоте хронического болевого синдрома, развитие которого в значительной степени обусловлено повреждением межреберных нервов при отделении задних листков апоневротического влагалища от прямых мышц живота [8, 9].

Классические данные по топографии межреберных нервов весьма хорошо освещены в доступной литературе. Известно, что прямые мышцы в чревной области передней брюшной стенки чаще всего иннервируются 2 парами межреберных нервов. Однако известны случаи иннервации прямых мышц живота 1 и 3 парами межреберных нервов. Межреберные нервы проникают в прямые мышцы живота обычно через их наружные края, но нередко они сначала пересекают прямые мышцы сзади, а затем уже вступают в их толщу [8].

К сожалению, в изученной литературе весьма скудно представлены типовые и варианты особенности проникновения межреберных нервов в толщу прямых мышц живота, не даны анатомические ориентиры для их идентификации во время грыжесечения. Изучение данных вопросов может позволить уменьшить риск травматизации межреберных нервов при герниопластике и, соответственно, уменьшить вероятность хронического болевого синдрома в послеоперационном периоде.

В связи с вышесказанным была поставлена **цель** — изучить особенности топографии межреберных нервов в чревной области передней брюшной стенки.

Материал 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 $53,8 \pm 4,4$ лет, и 48 трупов лиц женского пола (55%), скончавшихся в возрасте $51,9 \pm 5,2$ года ($M \pm m$).

С учетом поставленной цели на аутопсии каждого трупа проводилось топографо-анатомическое препарирование межреберных нервов в чревной 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 Стьюдента (t). 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

По результатам данного исследования чаще всего в чревной 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%) случаях встретилось 4 пары нервов. В 6 (7%) наблюдениях отмечалось асимметричное количество межреберных нервов: 2 нерва справа и 1 слева ($n=2$); 1 нерв справа и 2 слева ($n=2$); 3 нерва справа и 2 слева ($n=2$).

Далее было изучено количество межреберных нервов в чревной области передней брюшной стенки у лиц разного пола (таблица 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 чревной области передней брюшной стенки были изучены варианты проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота. В исследованном топографо-анатомическом материале встретились боковой ($n=46$; 52%), задний ($n=34$; 39%) и сочетанный ($n=8$; 9%) варианты проникновения межре-

Таблица 1

Количество межреберных нервов в зависимости от пола, абс. (%)					
Пол	Варианты количества нервов				
	1 пара	2 пары	3 пары	4 пары	Асимметрия
Мужской	14 (35)	18 (45)	3 (15)	2 (5)	–
Женский	4 (8)	34 (71)*	4 (8)	–	6 (13)*

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

берных 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.

Затем были изучены особенности проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота в зависимости от количества пар нервов (таблица 2). Установлено, что у лиц с 1 парой межреберных нервов достоверно чаще наблюдался боковой вариант проникновения нервных стволов в прямые мышцы живота ($p=0,003$). В наблюдениях с 2 парами межреберных нервов, а также с асимметричным количеством нервных стволов одинаково 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 заднего (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 (таблица 3). Выяснилось, что у лиц мужского пола достоверно чаще наблюдался боковой вариант проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота (60% наблюдений, $p=0,002$). У лиц женского пола достоверных различий между вариантами проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота не отмечено ($p=0,08$).

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 (таблица 4). Далее выяснилось, что расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения конечных ветвей межреберных нервов в мышечную толщу анатомически постоянно (таблица 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

Таблица 2

Варианты проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота, абс. (%)			
Варианты количества нервов	Варианты проникновения нервов		
	Боковой	Задний	Сочетанный
1 пара	16 (78)*	2 (22)	–
2 пары	26 (50)	20 (38)	6 (12)
3 пары	–	10 (100)*	–
4 пары	–	–	2 (100)*
Асимметрия	4 (67)	2 (33)	–

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

Таблица 3

Варианты проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота в зависимости от пола, абс. (%)			
Пол	Варианты проникновения нервов		
	Боковой	Задний	Сочетанный
Мужской	24 (60)*	8 (20)	8 (20)
Женский	22 (46)	26 (54)	–

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

Таблица 4

Расстояние от нижнего края реберной дуги до точки проникновения межреберного нерва в прямую мышцу живота, см (M±m)				
Количество пар нервов	1 нерв	2 нерв	3 нерв	4 нерв
1	6,9±0,2	—	—	—
2	5,8±0,2*	8,5±0,2	—	—
3	4,6±0,2*	8,0±0,3*	13,6±0,5	—
4	3,1±0,2**	7,5±0,2*	12,4±0,3*	16,8±0,5

Примечание: * — различия между вариантами количества межреберных нервов значимы при $p < 0,01$; ** — различия между вариантами количества межреберных нервов значимы при $p < 0,005$.

Таблица 5

Расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберного нерва в ее толщу, см (M±m)				
Количество пар нервов	1 нерв	2 нерв	3 нерв	4 нерв
1	1,8±0,2	—	—	—
2	1,6±0,1	1,6±0,1	—	—
3	1,7±0,5	1,4±0,2	1,8±0,5	—
4	3,1±0,5	2,4±0,5	—	—

до точки проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота достоверно больше у лиц женского пола (таблица 6, $p=0,005$). При этом расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберных нервов в мышечную толщу значительно больше у лиц мужского пола (таблица 7, $p=0,001$).

Обсуждение

В хирургии пупочных грыж большинство клиницистов используют протезирующие методы герниопластики. В этом направлении известна задняя сепарационная герниопластика (*sublay retromuscular mesh*), когда сетчатый протез размещают в слое между прямыми мышцами живота и задними листками их апоневротического влагалища. Данная методика очень часто используется в клиниках Западной Европы и США, в России она только осваивается. Несмотря на относительную сложность техники задней сепарационной герниопластики, резуль-

таты ее использования в сравнении с аналогами (*onlay*, *inlay*, *intraperitoneal mesh*) отличаются низкой частотой ранних послеоперационных осложнений [6].

Основным этапом задней сепарационной герниопластики при операциях по поводу пупочных грыж живота является отделение задних листков апоневротического влагалища от прямых мышц живота. При этом могут быть повреждены ветви межреберных нервов, что является основным фактором риска хронического болевого синдрома в послеоперационном периоде. Следовательно, при выполнении задней сепарационной герниопластики очень важно сохранить целостность межреберных нервов, а для этого необходимо учитывать особенности их топографии [4, 5, 6].

Классические данные по топографии межреберных нервов весьма хорошо освещены в доступной литературе [1, 5]. В то же время особенности проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота изучены недостаточно и исследования в этом направлении

Таблица 6

Расстояние от нижнего края реберной дуги до точки проникновения межреберного нерва в прямую мышцу живота, см (M±m)				
Пол	1 нерв	2 нерв	3 нерв	4 нерв
Мужской	5,1±0,3	7,9±0,3	11,7±0,6	16,8±0,5
Женский	5,6±0,2*	8,4±0,3*	12,5±0,7*	—

Примечание: * — различия между лицами мужского и женского пола значимы при $p < 0,01$.

Таблица 7

Расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения межреберного нерва в ее толщу, см (M±m)				
Пол	1 нерв	2 нерв	3 нерв	4 нерв
Мужской	2,2±0,2*	1,8±0,1*	2,7±0,5*	3,4±0,5
Женский	1,6±0,1	1,4±0,1	1,3±0,3	—

Примечание: * — различия между лицами мужского и женского пола значимы при $p < 0,005$.

могут позволить уменьшить риск травматизации межреберных нервов при задней сепарационной герниопластике.

В данной работе на 88 нефиксированных трупах лиц разного пола и возраста были изучены особенности топографии межреберных нервов в чревной области передней брюшной стенки. В исследованном морфологическом материале наблюдалось от 1 до 4 пар межреберных нервов, но чаще всего отмечалось 2 пары межреберных нервов (60%), что соотносится с данными большинства авторов [1, 3].

В данном исследовании значительно чаще наблюдался боковой вариант проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота (52%), в то время как задний вариант проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота встретился у 39% обследованных лиц. У лиц с задним вариантом проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота задняя сепарационная герниопластика будет сопровождаться максимальным риском повреждения нервных стволов и, соответственно, возникновения хронического болевого синдрома в послеоперационном периоде.

Для уменьшения риска травматизации межреберных нервов при выполнении задней сепарационной герниопластики очень важно знать уровень их проникновения в прямые мышцы живота. В данной работе уровень проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота определялся относительно нижнего края реберной дуги и наружного края прямой мышцы живота. Изучение топографии межреберных нервов относительно пупка посчитали нецелесообразным ввиду его деформации при почечной грыже.

В данной работе показано, что расстояние от нижнего края реберной дуги до точки проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота уменьшается по мере увеличения общего количества нервных стволов. При этом расстояние от наружного края прямой мышцы живота до точки проникновения конечных ветвей межреберных нервов в мышечную толщу анатомически постоянно.

При изучении половых особенностей топографии межреберных нервов в чревной области передней брюшной стенки установлено, что у лиц женского пола чаще всего наблюдается 2 пары межреберных нервов (71% наблюдений), при этом нервы проникают в прямые мышцы живота в 46% случаев со стороны их наружных краев, а в 54% — со стороны их задней поверхности. У лиц мужского пола одинаково часто наблюдались 1 и 2 пары межреберных нервов, при этом нервы в преобладающем числе случаев

проникали в прямые мышцы живота со стороны их наружных краев (60%).

Выводы

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

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

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

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.

Расстояние от нижнего края реберной дуги до точки проникновения межреберных нервов в прямые мышцы живота достоверно больше у лиц женского пола, а аналогичное расстояние от наружного края прямой мышцы живота — у лиц мужского пола.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байтингер ВФ, Силкина КА. Чувствительная иннервация микрохирургических лоскутов, применяемых в реконструктивной маммопластике. *Пласт Хирургия*. 2014;49(2):11-19.
2. Bernard C, Polliand C, Mutelica L, Champault G. Repair of giant incisional abdominal wall hernias using open intraperitoneal mesh. *Hernia*. 2007 Aug;11(4):315-20.
3. Gutarra F, Asensio JR, Kohan G, Quarin C, Petrelli L, Quesada BM. Closure of a contained open abdomen using a bipediced myofascial oblique rectus abdominis flap technique. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009 Nov;62(11):1490-96. doi: 10.1016/j.bjps.2008.04.037.
4. Бежин АИ, Нетяга АА. Сравнительное экспериментальное изучение новых поливинилиденфторидных эндопротезов с карбиновым покрытием для герниопластики. *Систем Анализ и Управление в Биомед Системах*. 2006;5(4):802-806.
5. Воробьев АА, Смирнов АВ, Алифанов СА. Новая форма спаечного процесса при грыжах переднебоковой стенки живота. *Вопр Реконструкт и Пласт Хирургии*. 2010;10(1):51-53.
6. Кошелев ПИ, Глухов АА, Мухтиар Х, Лейбович БЕ. Инновационные пути совершенствования методов ненатяжной герниопластики. *Систем Анализ и Управление в Биомед Системах*. 2007;6(2):528-32.
7. Paajanen H, Laine H. Operative treatment of massive ventral hernia using polypropylene mesh: a challenge for surgeon and anesthesiologist. *Hernia*. 2005 Mar;9(1):62-7.

8. Скипидарников АА, Бежим АИ, Нетьяга АА, Скипидарникова АН. Особенности иннервации прямых мышц живота у людей с различными типами телосложения. *Человек и Его Здоровье*. 2013;(1):21-26.
9. Паршиков ВВ, Ходак ВА, Петров ВВ, Дворников АВ, Миронов АА, Самсонов АА, и др. Ретромышечная пластика брюшной стенки сеткой. *Фундам Исследования*. 2012;(7):159-63.
10. Awad SS, Bruckner B, Fagan SP. Transperitoneal view of the PROLENE hernia system open mesh repair. *Int Surg*. 2005;90(3 Suppl):S63-6.
11. Moore M, Bax T, MacFarlane M, McNevin MS. 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 May;195(5):575-9; discussion 579. doi: 10.1016/j.amjsurg.2008.01.010.

Адрес для корреспонденции

394036, Российская Федерация,
г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10,
ГБОУ ВПО «Воронежский государственный
медицинский университет имени Н.Н. Бурденко»,
кафедра оперативной хирургии
с топографической анатомией,
тел.: +7 (951) 566-43-61,
e-mail: ezakurdaev@rambler.ru,
Закурдаев Евгений Иванович

Сведения об авторах

Черных А.В., д.м.н., профессор, первый проректор, заведующий кафедрой оперативной хирургии с топографической анатомией ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ.
Закурдаев Е.И., к.м.н., ассистент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ.
Закурдаева М.П., студентка лечебного факультета ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ.

Поступила 18.01.2016 г.

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Организационный комитет и Белорусская ассоциация хирургов
имеют честь пригласить Вас принять участи в работе
**XXVII ПЛЕНУМА ХИРУРГОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
И РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,**
которые состоятся в соответствии с планом Министерства Здравоохранения
3-4 ноября 2016 года в г. Молодечно

Основные программные вопросы.

- Диагностика, хирургическая тактика и лечение различных видов кишечной непроходимости
- Закрытые и открытые травмы груди и живота
- Новое в хирургии

Планируется издание сборника материалов Пленума, в который будут включены работы, содержащие результаты собственных исследований. Прием материалов **до 10 сентября 2016 года**. Оргкомитет оставляет за собой право определять возможность публикации материалов.

Контакты:

220096, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Уборевича, д. 73;
1-я кафедра хирургических болезней БГМУ; УЗ «10-я ГКБ» г. Минска
Тел./факс: (017) 340-04-54;
e-mail: bel_surgery@tut.by; plenum.2016@yandex.ru

Информация о ходе подготовки пленума и требования к печатным материалам будет публиковаться на сайте БАХ – <http://www.bsmu.by/page/8/3649/>, а также на сайте журнала «Новости хирургии» <http://www.surgery.by>.