

УДК 616.756.26–089.844:612.76
 © Коллектив авторов, 2016
 doi: 10.18499/2225-7357-2016-5-3-68-72

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА МЕЖРЕБЕРНЫХ НЕРВОВ В ОКОЛОПУПОЧНОЙ ОБЛАСТИ ПО АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ

А. В. Черных, Е. И. Закурдаев, Ю. В. Малеев, В. Г. Витчинкин, М. П. Закурдаева
 ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
 Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Исследовано 88 нефиксированных трупов лиц обоего пола без патологии передней брюшной стенки. До аутопсии измеряли расстояние между нижними точками реберных дуг (linea bicostalis), расстояние между передними верхними остями подвздошных костей (linea bispinalis). Во время аутопсии подсчитывали количество и устанавливали топографию межреберных нервов в околопупочной области. Показатель linea bicostalis в среднем составил 29.2 ± 0.3 см, а показатель linea bispinalis – 28.2 ± 0.2 см. В иннервации околопупочной области чаще всего принимали участие 2 пары межреберных нервов (60% наблюдений), несколько реже – 1 пара нервов (20%). В 11% наблюдений к прямым мышцам живота подходило 3 пары межреберных нервов, а в 2% – 4 пары нервов. В 7% случаев отмечалось асимметричное количество межреберных нервов. С использованием метода логистической регрессии предложено уравнение прогнозирования вероятности обнаружения 2 пар межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки: $P(\%) = 100 \times (1 / (1 + e^{(12.1 + 0.33 \times a_1 - 0.76 \times a_2)}))$, где P – вероятность обнаружения 2 пар межреберных нервов, a_1 – показатель linea bicostalis, a_2 – показатель linea bispinalis.

Ключевые слова: антропометрические показатели, вариантная, типовая анатомия, межреберные нервы, околопупочная область, передняя брюшная стенка, прямые мышцы живота.

© The authors, 2016

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

Forecasting the Number of the Intercostal Nerves in the Umbilical Region Based on the Anthropometric Indices of the Anterior Abdominal Wall

88 corpses of both sexes without the pathology of the anterior abdominal wall were studied. Before the autopsy the distance between the lower points of the costal arches (linea bicostalis) and the distance between the front upper iliac spines (linea bispinalis) were measured. During the autopsy the intercostal nerves in the umbilical region were counted and their topography was determined. The linea bicostalis averaged to 29.2 ± 0.3 cm and the linea bispinalis – 28.2 ± 0.2 cm. In the innervation of the umbilical region 2 pairs of intercostal nerves (60% of cases) took part more often than 1 pair of nerves (20% of the cases). In 11% of the cases 3 pairs of intercostal nerves came to the rectus abdominis muscle and in 2% of the cases – 4 pairs of nerves. In 7% of the cases asymmetrical number of intercostal nerves was noticed. Using logistic regression method, the equation was proposed to predict the probability of finding 2 pairs of the intercostal nerves in the umbilical region of the anterior abdominal wall: $P(\%) = 100 \times (1 / (1 + e^{(12.1 + 0.33 \times a_1 - 0.76 \times a_2)}))$, where P – the probability of finding two pairs of intercostal nerves, a_1 – an indicator of the linea bicostalis, a_2 – an indicator of linea bispinalis.

Keywords: anthropometric indicators, variant and normal anatomy, intercostal nerves, umbilical region, anterior abdominal wall, the rectus abdominis.

Введение

В лечении больных с пупочными грыжами многие хирурги используют протезирующие способы герниопластики, среди которых известна так называемая задняя сепарационная герниопластика (sublay retromuscular mesh), когда сетчатый протез размещают в слое между прямыми мышцами живота и задними листками их апоневротического влагалища [6, 13]. Несмотря на техническую сложность данной методики, результаты ее использования по сравнению с аналогами (onlay, inlay, intraperitoneal mesh) отличаются низкой частотой ранних послеоперационных осложнений.

По мере внедрения задней сепарационной герниопластики в клиническую практику увеличилось количество сообщений о высо-

кой частоте хронического болевого синдрома в послеоперационном периоде, развитие которого зачастую обусловлено повреждением межреберных нервов при отделении задних листков апоневротического влагалища от прямых мышц живота во время грыжесечения [6, 12].

В настоящее время активно ведутся исследования типовой и вариантной анатомии передней брюшной стенки [1, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15]. Установлены типовые и половые различия топографии межреберных нервов, исследованы варианты вхождения межреберных нервов в прямые мышцы живота и точные уровни их проникновения относительно костных ориентиров [6, 12]. В современной хирургии много внимания отводится исследованиям возможности индивидуального прогнозирования топографии анатомических образо-

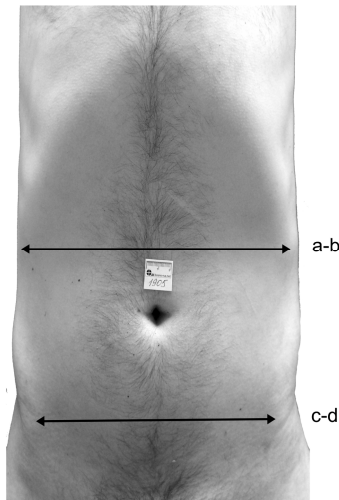


Рис. 1. Измерение антропометрических параметров передней брюшной стенки: a–b – linea bicostalis, c–d – linea bispinalis.

ваний по абсолютным антропометрическим признакам, используя при этом специально разработанные математические уравнения [1, 2, 3, 4, 7, 11, 16].

С использованием данного подхода становится возможным предсказывание топографии важного анатомического образования для проведения операции и уменьшение риска его интраоперационного повреждения [2, 4, 8, 9, 16, 17, 18].

Учитывая вышеизложенное, была поставлена цель – разработать математическое уравнение прогнозирования количества межреберных нервов в околопупочной области по антропометрическим показателям передней брюшной стенки.

Материал и методы исследования

Работа выполнена на 88 нефиксированных трупах лиц обоего пола без признаков патологии передней брюшной стенки. Исследование было одобрено этическим комитетом при ФГБОУ ВО «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 ± 11.9 лет, и 48 трупов лиц женского пола (55%), скончавшихся в возрасте 51.9 ± 13.2 года.

С учетом поставленной цели измеряли linea bicostalis (расстояние между нижними точками реберных дуг, a–b) и linea bispinalis (расстояние между передними верхними осями подвздошных костей, c–d). При препарировании околопупочной области передней брюшной стенки подсчитывали количество межреберных нервов в слое между прямыми мышцами живота и задним листком их апоневротического влагалища.

При статистическом анализе результатов исследования применялись описательные (среднее арифметическое (M), стандартная

ошибка среднего (m), критерий Пирсона (χ^2) и многомерные (логистический анализ, ROC-анализ) методы статистической обработки информации. Различия считались значимыми при уровне достоверности $p \leq 0.05$.

Результаты и их обсуждение

При исследовании антропометрических параметров передней брюшной стенки установлено, что показатель linea bicostalis варьировал от 25 до 34 см и в среднем составил 29.2 ± 0.3 см. В свою очередь, показатель linea bispinalis принимал значения от 26 до 31 см и в среднем составил 28.2 ± 0.2 см.

Результаты исследования показали, что в околопупочной области передней брюшной стенки чаще всего 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.

На следующем этапе работы был проведен логистический регрессионный анализ полученных данных. Поскольку в преобладающем числе случаев в околопупочной области передней брюшной стенки наблюдалось 2 пары межреберных нервов (60%), была поставлена гипотеза: «Какова вероятность обнаружить 2 пары межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки?»

Учитывая бинарный характер логистического анализа, для решения поставленной гипотезы все наблюдения с 2 парами межреберных нервов принимались за «1», остальные наблюдения – за «0». Зависимой переменной было количество пар межреберных нервов, независимыми – показатели linea bicostalis и linea bispinalis. Оценка полученных данных выполнялась с использованием Квази-Ньютоновского метода.

В результате проведения логистического регрессионного анализа было разработано математическое уравнение индивидуального прогнозирования вероятности обнаружения 2 пар межреберных нервов в околопупочной области по абсолютным антропометрическим показателям передней брюшной стенки:

$$P(\%) = 100 \times (1 / (1 + e^{(12.1 + 0.33 \times a_1 - 0.76 \times a_2)})),$$

где P – вероятность обнаружения 2 пар межреберных нервов, a_1 – показатель linea bicostalis, a_2 – показатель linea bispinalis. Достоверность математической функции оценена с использованием критерия хи-квадрат, который составил 15.4 при $p=0.00045$ (рис. 2).

Регрессионная модель оказалась адекватной исходным данным, о чем свидетельствуют результаты анализа остатков (рис. 3, 4, 5).

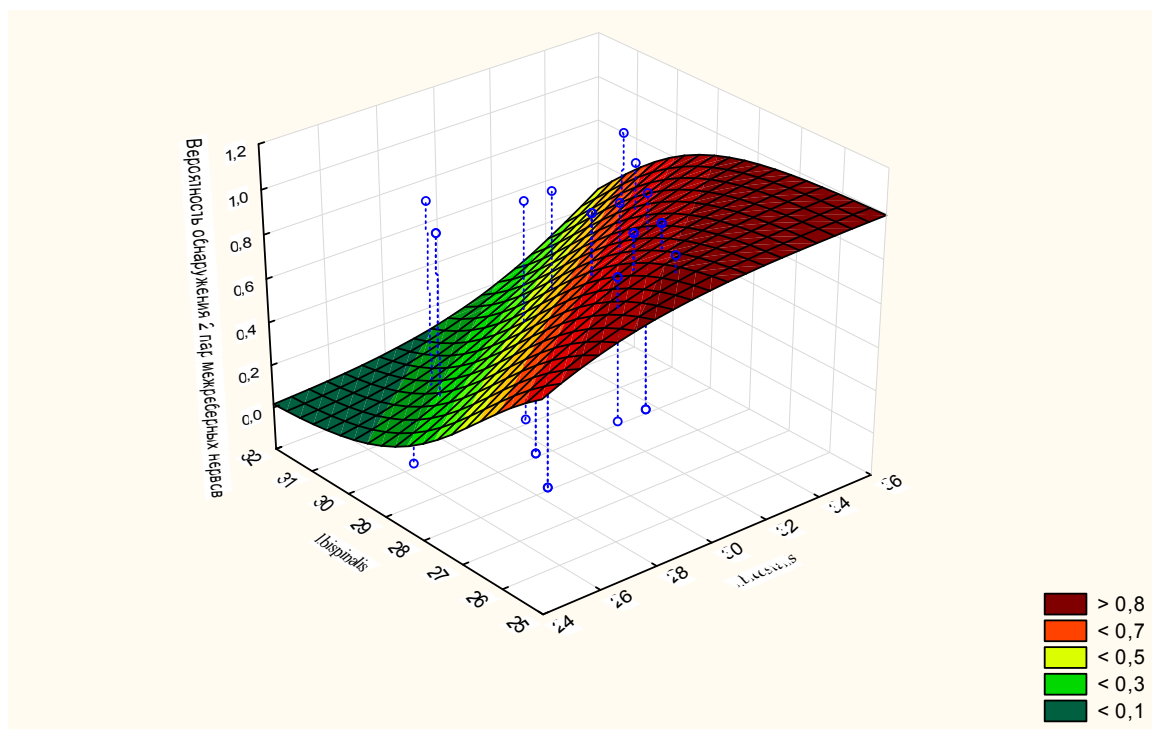


Рис. 2. Математическая функция и наблюдаемые значения.

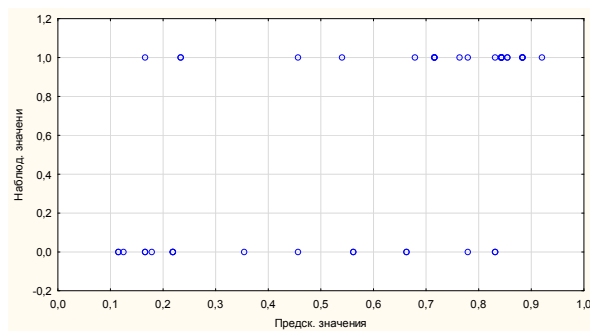


Рис. 3. График предсказанных и наблюдаемых значений.

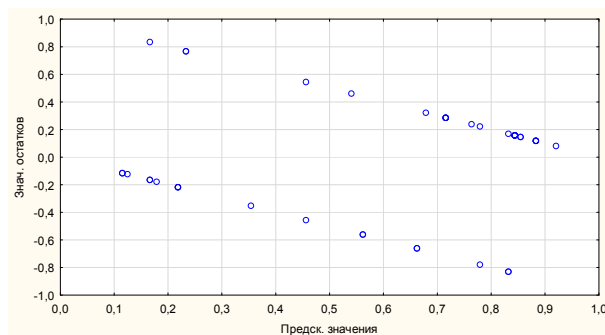


Рис. 4. График предсказанных значений и остатков.

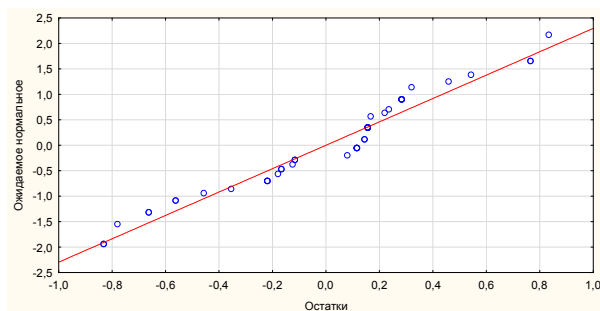


Рис. 5. Вероятностный график остатков регрессионной модели.

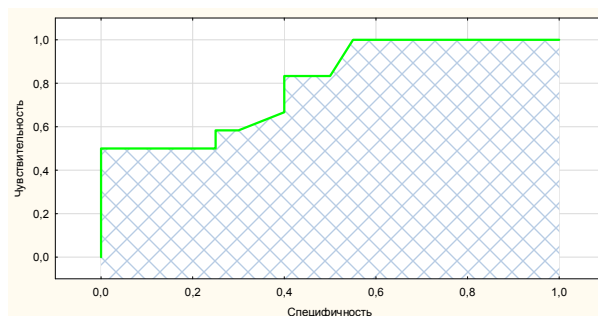


Рис. 6. График чувствительности и специфичности логистической модели (ROC-кривая).

После этого с использованием ROC-анализа была проведена оценка чувствительности и специфичности разработанной логистической регрессионной модели путем вычисления показателя AUC (area under curve – площадь под кривой).

В статистике принято считать, что при значениях AUC равных 0.5–0.6 прогностические возможности предлагаемой модели неудовлетворительные, при 0.6–0.7 – удовле-

творительные, при 0.7–0.8 – хорошие, 0.8–0.9 – очень хорошие, более 0.9 – отличные.

Применительно к разработанной регрессионной модели показатель AUC составил 0.8 (рис. 6). Следовательно, прогностические возможности предложенной логистической регрессионной модели очень хорошие.

Для расчетов индивидуальных значений по разработанному уравнению логистической регрессии можно использовать при-

Пациент №	Показатель linea bicostalis, см	Показатель linea bispinalis, см	Вероятность обнаружения 2 пар межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки в %
1	28	32	95,17
2	32	27	10,53
3	28	28	48,50
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Рис. 7. Электронная таблица для расчета количества межреберных нервов по абсолютным антропометрическим показателям передней брюшной стенки пациента.

ложение Excel MS любой версии. С этой целью необходимо создать простую электронную таблицу по образцу на рис. 7.

Строки таблицы заполняются по мере обследования пациентов: столбец «А» – данные о пациенте, столбец «В» – показатель linea bicostalis, столбец «С» – linea bispinalis, столбец «D» – расчет вероятности обнаружения 2 пар межреберных нервов в околопупочной области с использованием разработанной математической формулы.

Выводы

1. Количество межреберных нервов в околопупочной области варьирует от 1 до 4 пар, при этом чаще наблюдается 2 пары нервов (60%).
2. Разработано математическое уравнение индивидуального прогнозирования количества межреберных нервов в околопупочной области по двум абсолютным антропометрическим показателям передней брюшной стенки.

Список литературы

1. Возможности индивидуального прогнозирования линейных размеров пахового промежутка / А.В. Черных [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2014. Т. 3, № 2. С. 52–55.
2. Возможности определения размеров сетчатого протеза на дооперационном этапе пахового грыжесечения / А.В. Черных, Е.И. Закурдаев, Е.Ф. Чередников // Новости хирургии. 2015. Т. 23, № 6. С. 619–623.
3. Выбор тактики лечения осложнений сахарного диабета на основе нейросетевого моделирования / Д.В. Судаков [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2014. Т. 13, № 3. С. 592–597.
4. Индивидуальные особенности строения пахового промежутка: продолжение трудов Т.Ф. Лавровой / А.В. Черных [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2014. № 1. С. 56–60.
5. К вопросу об особенностях строения поперечной фасции живота у лиц разного пола, воз-

раста и с разной формой пахового промежутка / А.В. Черных [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 2. С. 21–26.

6. К вопросу о профилактике травматизации межреберных нервов при задней сепарационной герниопластике пупочных грыж / А.В. Черных, Е.И. Закурдаев, М.П. Закурдаева // Новости хирургии. 2016. Т. 24, № 3. С. 234–239.
7. Конституциональные и топографо-анатомические особенности строения подчревной области передней брюшной стенки / А.В. Черных, Е.Н. Любых, Ю.В. Малеев, Е.И. Закурдаев // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2014. Т. 7, № 1. С. 25–31.
8. Лечение больных с неязвенными гастродуоденальными кровотечениями с использованием новых технологий / Е.Ф. Чередников [и др.] // Вестник хирургической гастроэнтерологии. 2009. №2. С. 27–32.
9. Малеев Ю.В. Индивидуальная анатомическая изменчивость передней области шеи. Новые подходы и решения. / Ю.В. Малеев, А.В. Черных // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2009. Т.2, № 4. С. 316–329.
10. Никитюк Д. Б. Использование антропометрического метода для диагностики некоторых алиментарно-зависимых заболеваний / Д.Б. Никитюк, Н.С. Букавнева, С.В. Ключкова // Вопросы питания. 2014. Т. 83. № 3. С. 218.
11. Новый метод дооперационного прогноза эффективности лимфодиссекции у больных раком молочной железы / А.Н. Редькин [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2015. Т. 8, № 1. С. 100–110.
12. Особенности иннервации прямых мышц живота у людей с различными типами телосложения / А.А. Скипидарников [и др.] // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2013. № 1. С. 21–26.
13. Паршиков В. В. Ретромукулярная пластика брюшной стенки сеткой / В.В. Паршиков [и др.] // Фундаментальные исследования. 2012. № 7. С. 159–163.
14. Редкий случай топографии прямой мышцы живота в надчревной области / А.В. Черных [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2014. Т. 3, № 4 (12). С. 54–56.
15. Редкий случай строения апоневротического футляра прямой мышцы живота в подчревной области / А.В. Черных [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2013. Т. 2, № 4 (8). С. 67–68.
16. Топография щитовидной железы: от морфологии к клинике / А.В. Черных [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2012. Т. 1, № 3 (3). С. 30–33.
17. Черных А. В. Возможности снижения натяжения швов при аутогерниопластике паховых грыж / А.В. Черных, Е.И. Закурдаев, Ю.В. Малеев / Оренбургский медицинский вестник. 2015. Т. III, № 4 (12). С. 27–31.
18. Чередников Е. Ф. Новый подход к механизму образования разрывов при синдроме Меллори-Вейсса / Е.Ф. Чередников [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: «Химия. Биология. Фармация». 2005. №1. С. 156.

Информация об авторах

Черных Александр Васильевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой оперативной хирургии с топографической анатомией ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10. chernyh@vsmaburdenko.ru

Закурдаев Евгений Иванович – канд. мед. наук, ассистент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10.

Малеев Юрий Валентинович – д-р мед. наук, доцент кафедры оперативной хирургии с топографической ана-

томией ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10. Витчинкин Владимир Георгиевич – канд. мед. наук, доцент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10.

Закурдаева Марина Петровна – аспирант кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10.

Поступила в редакцию 18.07.2016 г.