

А.В. ЧЕРНЫХ, Е.И. ЗАКУРДАЕВ, Е.Ф. ЧЕРЕДНИКОВ

**ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ СЕТЧАТОГО ПРОТЕЗА
НА ДООПЕРАЦИОННОМ ЭТАПЕ ПАХОВОГО ГРЫЖЕСЕЧЕНИЯ**ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Российская Федерация

Цель. Разработать регрессионные уравнения для прогнозирования линейных размеров пахового промежутка по антропометрическим показателям передней брюшной стенки.

Материал и методы. В топографо-анатомическом исследовании на 123 трупах изучены антропометрические показатели передней брюшной стенки (межостистая линия, длина паховой связки, высота подчревья) и линейные размеры пахового промежутка (высота, длина). В клиническом исследовании у 30 пациентов с паховыми грыжами определялись линейные размеры пахового промежутка перед грыжесечением с использованием регрессионных уравнений и во время оперативного вмешательства.

Результаты. В анатомическом исследовании установлено, что межостистая линия составила $27,2 \pm 0,3$ см, длина паховой связки – $14,2 \pm 0,2$ см, высота подчревной области – $7,7 \pm 0,15$ см, высота пахового промежутка – $1,6 \pm 0,4$ см, длина – $5,3 \pm 0,8$ см. С использованием корреляционного анализа выявлена сильная достоверная корреляционная связь между высотой пахового промежутка, межостистой линией ($r = -0,7$; $p < 0,01$) и высотой подчревной области ($r = 0,8$; $p < 0,01$). В свою очередь, между высотой пахового промежутка и длиной паховой связки, а также между длиной пахового промежутка и длиной паховой связки отмечена средняя достоверная корреляционная связь $r = -0,5$ ($p < 0,05$). На основании полученных данных были предложены регрессионные уравнения прогнозирования линейных размеров пахового промежутка по антропометрическим показателям передней брюшной стенки: $a = 1,98 + 0,06 \times x_1 - 0,14 \times x_2 + 0,15 \times x_3$, $b = 7,91 - 0,18 \times x_2$ (а – высота пахового промежутка, b – длина пахового промежутка, x_1 – межостистая линия, x_2 – длина паховой связки, x_3 – высота подчревной области). В клиническом исследовании установлено отсутствие статистически значимых различий между линейными размерами пахового промежутка, полученными перед грыжесечением с использованием предложенных регрессионных уравнений и измеренными во время оперативного вмешательства ($p = 0,82$).

Заключение. Предложенные регрессионные уравнения позволяют прогнозировать линейные размеры пахового промежутка по антропометрическим показателям передней брюшной стенки и могут быть полезными при выборе оптимальных размеров сетчатого протеза в дооперационном периоде пахового грыжесечения.

Ключевые слова: паховая грыжа, протезирующая герниопластика, хронический болевой синдром, линейные размеры, паховый промежуток, регрессионное уравнение, оперативное вмешательство

Objectives. To develop the regression equations to predict the linear dimensions of an inguinal gap according anthropometric parameters of the anterior abdominal wall.

Methods. In the topographic and anatomic study the anthropometric parameters of anterior abdominal wall (the interspinal line, length of inguinal ligament, hypogastric height) and the linear dimensions of inguinal gap (height, length) were studied on cadavers ($n = 123$). Prior hernia repair the linear sizes of an inguinal gap with the use of the regression equations and within an operative intervention in 30 patients with inguinal hernias were determined during the clinical trials.

Results. In anatomic study it was established that the interosseus line made up $27,2 \pm 0,3$ cm, the length of inguinal ligament – $14,2 \pm 0,2$ cm, the height of hypogastric area – $7,7 \pm 0,15$ cm, the height of inguinal gap – $1,6 \pm 0,4$ cm and the length – $5,3 \pm 0,8$ cm. Using correlation analysis a strong reliable correlation between the height of the inguinal gap, interosseus line ($r = -0,7$; $p < 0,01$) and a height of hypogastric region ($r = 0,8$; $p < 0,01$) was determined. In turn, between the height of inguinal gap and the length of inguinal ligament as well as between the length of inguinal gap and the length of inguinal ligament an average reliable correlation – $r = -0,5$ ($p < 0,05$) was been registered.

On the basis of the obtained data the regression equations of forecasting of the linear dimensions of inguinal gap using anthropometric parameters of anterior abdominal wall were suggested: $a = 1,98 + 0,06 \times x_1 - 0,14 \times x_2 + 0,15 \times x_3$, $b = 7,91 - 0,18 \times x_2$ (a – a height of inguinal gap, b – a length of inguinal gap, x_1 – a the interspinal line, x_2 – a length of inguinal ligament, x_3 – height of hypogastric area). In a clinical study it was established the absence of statistically significant differences between the linear dimensions of the inguinal gap obtained before the hernia repair using proposed regression equations and measured during an operative intervention ($p = 0,82$).

Conclusion. The proposed regression equations allow predicting the linear dimensions of the inguinal gap using anthropometric parameters of the anterior abdominal wall and can be useful in choosing the optimal size of the mesh prosthesis at the preoperative stage of inguinal hernia repair.

Keywords: inguinal hernia, mesh hernia repair, chronic groin pain, linear dimensions, inguinal gap, regression equations, operative intervention

Введение

Протезирующие методы герниопластики стали новым достижением хирургии грыж живота, они значительно упростили технику оперативного вмешательства и уменьшили вероятность рецидива грыжи [1, 2, 3, 4]. Тем не менее, совершенствование аллопластики продолжается, так как данные методики не исключают риск возникновения хронического болевого синдрома – до 63%, который обусловлен давлением сетчатого протеза на мягкие ткани и нервные окончания паховой области [4, 5, 6, 7].

Одним из условий, позволяющих уменьшить риск возникновения хронического болевого синдрома, является использование сетчатого протеза с размерами, которые позволят перекрыть края пахового промежутка на 2-4 см [3, 5, 7]. В реальной ситуации хирурги зачастую пренебрегают этим правилом и укрепляют область анатомического дефекта большими сетками, что приводит к возникновению грубого соединительнотканного конгломерата.

Для выбора оптимальных размеров сетчатого протеза необходимо учитывать линейные размеры пахового промежутка. Обычно измерение размеров пахового промежутка производится во время грыжесечения, а это затягивает проведение операции [1, 3, 6]. Определение размеров пахового промежутка возможно на дооперационном этапе с применением ультразвукового исследования [1, 4, 8, 9, 10], однако этот метод сложен и дорогостоящий.

Все вышесказанное свидетельствует о необходимости поиска простых решений в прогнозировании размеров пахового промежутка на дооперационном этапе, что в значительной степени может облегчить выбор оптимальных размеров сетчатого протеза и уменьшить риск возникновения хронического болевого синдрома после операции.

Цель – разработать регрессионные уравнения для прогнозирования линейных размеров пахового промежутка по антропометрическим показателям передней брюшной стенки.

Материал и методы

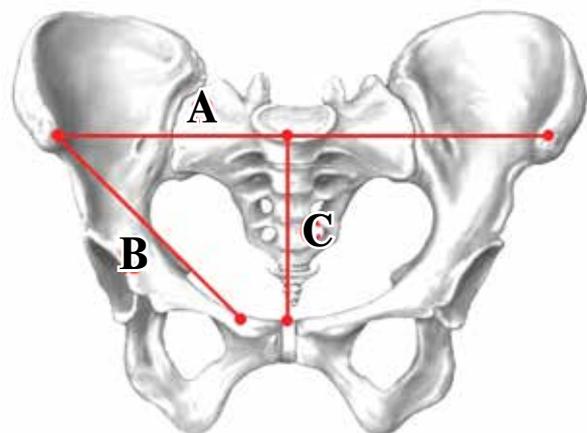
Объектами топографо-анатомического исследования послужили 123 нефиксированных трупа лиц без видимых признаков патологии передней брюшной стенки. Набор материала осуществлялся на базе БУЗ ВО «Воронежское

областное бюро СМЭ». Исследование было одобрено этическим комитетом при ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Всего были обследованы 91 труп лиц мужского пола (74% наблюдений), умерших в возрасте от 18 до 90 лет ($50,2 \pm 1,5$ лет), и 32 трупа лиц женского пола (26% наблюдений), скончавшихся в возрасте от 26 до 89 лет ($58,4 \pm 2,6$ лет).

С учетом поставленных целей непосредственно перед вскрытием на каждом трупе производились измерения: расстояния между передними верхними осями подвздошных костей (межостистая линия); расстояния между передней верхней остью подвздошной кости и лобковым бугорком (длина паховой связки); расстояния между межостистой линией и верхним краем лобкового симфиза (высота подчревной области) (рис. 1). Далее измерялись линейные размеры пахового промежутка: длина (протяженность паховой связки между внутренней кривой мышцей живота и лобковым бугорком) и высота (максимальный диастаз между верхней и нижней стенками пахового канала).

Клиническая часть исследования выполнена на базе БУЗ ВО «Воронежская городская клиническая больница скорой медицинской помощи №1» и научно-исследовательского института герниологии ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Всего в исследование включено 30 пациентов в возрасте от 19 до 86 лет (60 ± 2 лет), которые были госпитализированы в стационар по поводу односторонних неосложненных паховых грыж (косых – 60%, прямых – 40%).

Рис. 1. Антропометрические показатели передней брюшной стенки: А – межостистая линия, В – длина паховой связки, С – высота подчревной области



У каждого пациента до операции определялись антропометрические показатели передней брюшной стенки по методике, примененной в морфологической части работы. Далее с использованием регрессионных моделей, разработанных при анализе морфологических наблюдений, вычислялись высота и длина пахового промежутка. Во время оперативного вмешательства на этапе ревизии задней стенки пахового канала определялись точные линейные размеры пахового промежутка.

При статистической обработке результатов исследования определялись среднее арифметическое – M , стандартная ошибка среднего – m , критерий Стьюдента (t), критерий корреляции Пирсона, выполнялся регрессионный анализ. Средние статистические показатели приведены в виде $M \pm m$. Различия значений показателей считались значимыми при доверительной вероятности 0,95 и более ($p \leq 0,05$).

Результаты

В топографо-анатомическом исследовании на 123 нефиксированных трупах лиц разного пола и возраста сначала были изучены линейные размеры пахового промежутка. Установлено, что высота пахового промежутка составила $1,6 \pm 0,4$ см, а длина пахового промежутка – $5,3 \pm 0,8$ см.

При изучении антропометрических особенностей передней брюшной стенки установлено, что показатель межостистой линии составил $27,2 \pm 0,3$ см, длина паховой связки – $14,2 \pm 0,2$ см, а высота подчревной области – $7,7 \pm 0,15$ см.

С использованием корреляционного анализа выявлена сильная достоверная корреляционная связь между исследованными антропометрическими показателями передней брюшной стенки: межостистая линия – длина

паховой связки ($r=0,89$; $p<0,005$); длина паховой связки – высота подчревной области ($r=-0,93$; $p<0,001$); высота подчревной области – межостистая линия ($r=-0,89$; $p<0,005$).

На следующем этапе работы изучена зависимость линейных размеров пахового промежутка от антропометрических показателей передней брюшной стенки. С использованием корреляционного анализа выявлена сильная достоверная корреляционная связь между высотой пахового промежутка, межостистой линией ($r=-0,7$; $p<0,01$) и высотой подчревной области ($r=0,8$; $p<0,01$). В свою очередь, между высотой пахового промежутка и длиной паховой связки, а также между длиной пахового промежутка и длиной паховой связки отмечена средняя достоверная корреляционная связь $r=-0,5$ ($p<0,05$).

Полученные данные были обработаны при помощи регрессионного анализа, который позволяет изучить влияние нескольких независимых переменных на одну зависимую и на основе этого выдать уравнение расчета последней. На основе полученных данных были предложены регрессионные уравнения вычисления высоты и длины пахового промежутка по антропометрическим показателям передней брюшной стенки: $a=1,98+0,06 \times x_1 - 0,14 \times x_2 + 0,15 \times x_3$, $b=7,91 - 0,18 \times x_2$, где a – высота пахового промежутка, b – длина пахового промежутка, x_1 – межостистая линия, x_2 – длина паховой связки, x_3 – высота подчревной области. Регрессионные модели оказались адекватными исходным данным, о чем свидетельствуют результаты анализа остатков (рис. 2, 3, табл.).

Возможность использования регрессионных уравнений в хирургической практике для прогнозирования линейных размеров пахового промежутка изучена в клиническом исследовании у 30 пациентов с паховыми грыжами. У каждого пациента до операции определялись

Рис. 2. Вероятностный график остатков регрессионной модели для высоты пахового промежутка

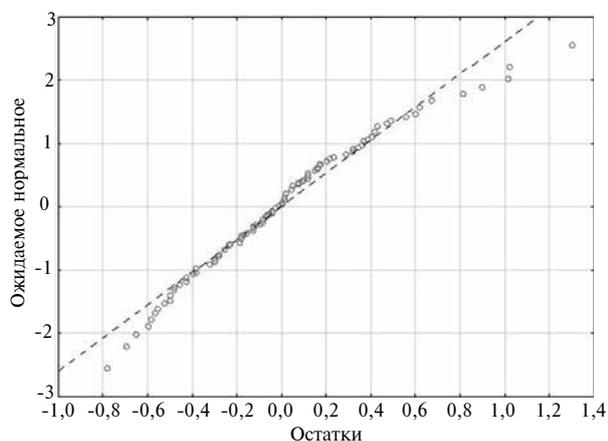
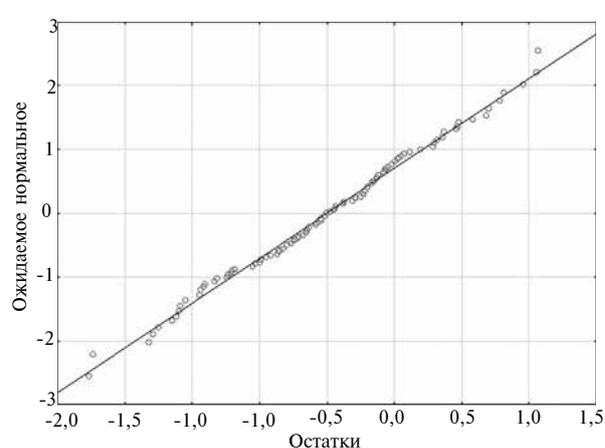


Рис. 3. Вероятностный график остатков регрессионной модели для длины пахового промежутка



Таблица

Анализ остатков предложенных регрессионных моделей					
Регрессионная модель		Исходное значение	Предсказанное значение	Остатки	Удаленные остатки
Высота пахового промежутка	Min	0,60	0,76	-0,78	-0,79
	Max	3,70	2,93	1,30	1,35
	Среднее	1,66	1,66	0	0,001
Длина пахового промежутка	Min	3,00	4,57	-1,76	-1,81
	Max	7,00	6,24	1,56	1,58
	Среднее	5,28	5,28	0	-0,0001

антропометрические показатели передней брюшной стенки и с использованием предложенных регрессионных моделей вычислялись высота и длина пахового промежутка. Затем при паховом грыжесечении определялись истинные линейные размеры пахового промежутка.

В клиническом исследовании статистически значимых различий между результатами измерения высоты и длины пахового промежутка перед грыжесечением с использованием предложенных регрессионных моделей и во время оперативного вмешательства не выявлено ($p=0,82$). Это свидетельствует о том, что предложенные математические уравнения в значительной степени позволяют индивидуально прогнозировать линейные размеры пахового промежутка и могут быть использованы при выборе оптимальных размеров сетчатого протеза на дооперационном этапе пахового грыжесечения.

Обсуждение

Паховые грыжи относятся к наиболее распространенным общехирургическим заболеваниям. Важным этапом лечения паховых грыж является укрепление грыжевых ворот, которое может выполняться различными методами. Наиболее популярны способы герниопластики с протезированием грыжевого дефекта. Тем не менее, протезирующие методы в определенных случаях сопровождаются различными послеоперационными осложнениями, в том числе хроническим болевым синдромом.

Одним из факторов риска возникновения хронического болевого синдрома после аллопластики пахового канала является несоответствие размеров сетчатого протеза величине пахового промежутка. Весьма часто хирурги не обращают внимания на линейные размеры пахового промежутка, используя сетки с размерами, установленными фирмами-производителями, которые далеко не всегда соответствуют требованиям. R. Rabe et al. [11] установили, что оптимальная ширина сетчатого протеза должна быть на 21% больше фирменной, а высота — на 6% меньше.

Чаще всего моделирование сетчатого протеза производится во время грыжесечения, а это увеличивает время операции [3]. Выбор оптимальных размеров сетчатого протеза возможен и на дооперационном этапе с применением ультразвукового исследования [1, 4, 8, 9, 10]. Тем не менее, далеко не все клиники России оснащены высокоточными ультразвуковыми аппаратами и специалистами, которые владеют техникой определения линейных размеров пахового промежутка по ультразвуковым данным.

Некоторые авторы [3, 11] указывают на возможность индивидуального определения размеров сетчатого протеза в дооперационном периоде по антропометрическим показателям передней брюшной стенки. С.И. Емельянов с соавт. [3] при изучении 68 трупов разработали уравнения определения длины и ширины сетчатого протеза в дооперационном периоде по показателю длины паховой связки. При этом исследовании длины пахового промежутка не проводилось, а методы статистического анализа неизвестны.

В данной работе с использованием регрессионного анализа, который относится к высокоточным методам статистического анализа, разработаны математические уравнения прогнозирования высоты и длины пахового промежутка по величине межкостистой линии, высоте подчревья и длине паховой связки. Данные уравнения были успешно апробированы в клиническом исследовании.

Выводы

1. Высота пахового промежутка прямо пропорционально зависит от высоты подчревья и обратно пропорционально — от межкостистой линии и длины паховой связки. Длина пахового промежутка коррелирует лишь с длиной паховой связки.

2. Предложенные регрессионные уравнения позволяют прогнозировать линейные размеры пахового промежутка по антропометрическим показателям передней брюшной стенки и могут быть использованы при выборе оптимальных размеров сетчатого протеза в дооперационном периоде пахового грыжесечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Володькин В. В. Макромикроскопические особенности паховой области и возможные причины рецидива паховых грыж / В. В. Володькин, О. Д. Мяделец, Н. Г. Харкевич // *Новости хирургии.* – 2006. – Т. 14, № 2. – С. 7–12.
2. Инновационные пути совершенствования методов ненатяжной герниопластики / П. И. Кошелев [и др.] // *Систем. анализ и управление в биомед. системах.* – 2007. – Т. 6, № 2. – С. 528–32.
3. Емельянов С. И. Эндоскопическая хирургия паховых и бедренных грыж / С. И. Емельянов, А. В. Протасов, Г. М. Рутенбург. – СПб. : Фолиант, 2000. – 176 с.
4. Сравнительное экспериментальное изучение новых поливинилиденфторидных эндопротезов с карбиновым покрытием для герниопластики / А. И. Бежин [и др.] // *Систем. анализ и управление в биомед. системах.* – 2006. – Т. 5, № 4. – С. 802–6.
5. Анатомическое обоснование модификации опосредованной пластики пахового канала / А. В. Черных [и др.] // *Новости хирургии.* – 2014. – Т. 22, № 4. – С. 403–7.
6. Воробьев А. А. Новая форма спаечного процесса при грыжах переднебоковой стенки живота / А. А. Воробьев, С. А. Алифанов, А. В. Смирнов // *Вопр. реконструкт. и пласт. хирургии.* – 2010. – Т. 10, № 1. – С. 51–53.
7. Desarda versus Lichtenstein technique for primary inguinal hernia treatment: 3-year results of a randomized

- clinical trial / J. Szopinski [et al.] // *World J Surg.* – 2012 May. – Vol. 36, N 5. – P. 984–92. doi: 10.1007/s00268-012-1508-1.
8. Prophylactic ilioinguinal neurectomy in open inguinal hernia repair / Lik-Man Mui Wilfred [et al.] // *Ann Surg.* – 2006 Jul. – Vol. 244, N 1. – P. 27–33. doi: 10.1097/01.sla.0000217691.81562.7e.
9. Fibrin sealant effects on the ilioinguinal nerve / E. Olcucuoglu [et al.] // *J Invest Surg.* – 2011. – Vol. 24, N 6. – P. 267–272. doi: 10.3109/08941939.2011.590268.
10. Randomized clinical trial: conventional Lichtenstein vs. hernioplasty with self-adhesive mesh in bilateral inguinal hernia surgery / J. L. Porrero [et al.] // *Hernia.* – 2014. [Epub ahead of print]
11. Repeated in vivo inguinal measurements to estimate a single optimal mesh size for inguinal herniorrhaphy / R. Rabe [et al.] // *BMC Surg.* – 2012 Oct 2. – N 12. – P. 19. doi: 10.1186/1471-2482-12-19.

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».
Закурдаев Е.И., к.м.н., ассистент кафедры оператив-

ной хирургии с топографической анатомией ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко».

Чередников Е.Ф., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко».

Поступила 9.09.2015 г.