

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **23079**

(13) **С1**

(46) **2020.08.30**

(51) МПК

*A 61B 5/107* (2006.01)

*A 61B 8/00* (2006.01)

*A 61B 17/00* (2006.01)

(54) **СПОСОБ ВЫБОРА МЕТОДА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ПАХОВОЙ ГРЫЖИ**

(21) Номер заявки: а 20180186

(22) 2018.05.21

(43) 2019.12.30

(71) Заявители: Новицкая Вера Сергеевна; Михайлов Анатолий Николаевич; Смотрин Сергей Михайлович; Жук Сергей Александрович; Копыцкий Андрей Витальевич (ВУ)

(72) Авторы: Новицкая Вера Сергеевна; Михайлов Анатолий Николаевич; Смотрин Сергей Михайлович; Жук Сергей Александрович; Копыцкий Андрей Витальевич (ВУ)

(73) Патентообладатели: Новицкая Вера Сергеевна; Михайлов Анатолий Николаевич; Смотрин Сергей Михайлович; Жук Сергей Александрович; Копыцкий Андрей Витальевич (ВУ)

(56) RU 2186533 С2, 2002.

RU 2195191 С2, 2002.

RU 2303409 С1, 2007.

НОВИЦКАЯ В.С. и др. Проблемы здоровья и экологии. - 2017. - № 4. - С. 31-34.

НОВИЦКАЯ В.С. и др. Журнал Гродненского государственного медицинского университета. - 2017. - Т. 15. - С. 527-531.

БОЧКАРЕВ А.А. и др. Сибирский медицинский журнал. - 2006. - № 8. - С. 5-8.

Хирургия паховых грыж: Учебно-методическое пособие. - Майкоп, 2015. - С. 38-41.

(57)

Способ выбора метода хирургического лечения паховой грыжи, включающий ультразвуковое исследование паховой области и определение высоты пахового промежутка, **отличающийся** тем, что дополнительно определяют совокупную толщину мышц верхней стенки пахового канала, рассчитывают коэффициент  $k$  по формуле:

$$k = \frac{h}{m},$$

где  $h$  - высота пахового промежутка, мм,

$m$  - совокупная толщина мышц верхней стенки пахового канала, мм,

и при значении  $k$ , равном 4,83 или более, выбирают атензионный, а при значении  $k$  менее 4,83 - натяжной метод хирургического лечения паховой грыжи.

Изобретение относится к области медицины, а именно к хирургии и к лучевой диагностике, и может быть использовано на этапе предоперационной подготовки пациентов с паховыми грыжами для выбора метода пахового грыжесечения.

**ВУ 23079 С1 2020.08.30**

При хирургическом лечении паховых грыж применяют как натяжные, так и атензионные методы герниопластики. При натяжных методах в качестве пластического материала используют мышечные и апоневротические структуры пахового канала, а при атензионных методах - синтетические эндопротезы. При этом четких критериев по применению того или иного метода пахового грыжесечения по настоящее время не разработано. В то же время имплантация синтетического эндопротеза в паховый канал приводит к формированию выраженного рубцово-склеротического процесса, в который вовлекаются сосуды, питающие половую железу и семявыводящий проток, что может сказаться как на репродуктивной функции пациента, так и привести к гипофункции половой железы из-за нарушения кровообращения. В настоящее время ультразвуковую визуализацию используют в основном для диагностики начальных форм паховых грыж и дифференциальной диагностики их с другими заболеваниями.

Наиболее близким к заявляемому является способ выбора тактики лечения паховых и бедренных грыж, при котором в предоперационном периоде осуществляют ультразвуковое исследование паховых областей у наружных краев прямых мышц живота и при высоте пахового промежутка 2 см и более выбирают хирургическую тактику, заключающуюся в низведении и фиксации сухожильных краев внутренней косой и поперечной мышц живота к гребенчатой и паховой связкам, а при высоте пахового промежутка менее 2 см выбирают способы герниопластики, осуществляющие укрепление передней стенки пахового канала [1].

Недостатком данного способа является то, что даже при прямых паховых грыжах (Шап тип по L.Nihys) при высоте пахового промежутка менее 2 см авторы предлагают укреплять переднюю стенку пахового канала. Данная рекомендация противоречит современной концепции лечения прямых паховых грыж. Известно, что при данном типе паховых грыж имеет место разрушение задней стенки пахового канала. Поэтому только укрепление задней стенки пахового канала является единственно правильным методом выбора пахового грыжесечения [2]. Кроме этого, способ выбора тактики лечения паховых и бедренных грыж предусматривает оценку лишь одного показателя в качестве критерия выбора способа герниопластики - это высота пахового промежутка, и не учитывает морфометрическую характеристику других не менее важных и значимых анатомических структур. Известно, что при герниопластике по методу Бассини, Постемскому и Шоулдайсу, широко применяемых в настоящее время в клинической практике, в качестве пластического материала используют мышечные структуры верхней стенки пахового канала [3]. Естественно, что не учитывать состояние этих анатомических структур при выборе метода пахового грыжесечения является ошибкой. По результатам проведенных исследований нами установлено, что совокупная толщина мышц верхней стенки пахового канала может находиться в пределах от 3 до 10 мм, а высота пахового промежутка в пределах 20-40 мм. Только длина пахового канала не имеет существенных колебаний и является относительно постоянной величиной [4]. В связи с этим очевидно, что не во всех случаях данные мышечные структуры верхней стенки пахового канала можно использовать в качестве пластического материала. Кроме этого, при атензионной герниопластике по Лихтенштейну к этим мышцам фиксируется сетчатый эндопротез и от состояния данных мышечных структур зависит надежность его фиксации, так как недостаточная фиксация может привести к флотации протеза и рецидиву грыжи.

Задача изобретения - расширение арсенала способов выбора метода пахового грыжесечения на основе данных результатов дооперационного ультразвукового исследования.

Поставленная задача решается путем ультразвукового исследования паховой области и определения высоты пахового промежутка, при этом отличительным моментом является то, что дополнительно определяют совокупную толщину мышц верхней стенки пахового канала, рассчитывают коэффициент  $k$  по формуле:

$$k = \frac{h}{m},$$

# BY 23079 C1 2020.08.30

где  $h$  - высота пахового промежутка, мм,

$m$  - совокупная толщина мышц верхней стенки пахового канала, мм,

и при значении  $k$ , равном 4,83 или более, выбирают атензионный, а при значении  $k$  менее 4,83 - натяжной метод хирургического лечения паховой грыжи.

Способ осуществляют следующим образом. В предоперационном периоде пациенту с паховой грыжей проводят ультразвуковое исследование паховой области и определяют высоту пахового промежутка и совокупную толщину мышц, образующих верхнюю стенку пахового канала. Находят коэффициент  $k$  выбора способа натяжной или атензионной паховой герниопластики по формуле:

$$k = \frac{h}{m},$$

где  $h$  - высота пахового промежутка (мм),

$m$  - совокупная толщина мышц верхней стенки пахового канала (мм).

В случае, если значение  $k$  равно 4,83 или более, выбирают атензионные методы герниопластики, а при значении  $k$  менее 4,83 - натяжные методы герниопластики.

В исследовании приняли участие 106 пациентов с паховыми грыжами разного возраста (табл. 1).

Таблица 1

**Ультразвуковая характеристика основных параметров пахового канала**

Возрастные группы пациентов	Количество пациентов	Параметры пахового канала (мм)					
		II тип грыж		IIIa тип грыж		III тип грыж	
		$h$	$m$	$h$	$m$	$h$	$m$
		высота пахового промежутка	совокупная толщина мышц	высота пахового промежутка	совокупная толщина мышц	высота пахового промежутка	совокупная толщина мышц
		Me	Me	Me	Me	Me	Me
		Qi;Q <sub>2</sub>	Qi;Q <sub>2</sub>	Qi;Q <sub>2</sub>	Qi;Q <sub>2</sub>	Qi;Q <sub>2</sub>	Qi;Q <sub>2</sub>
Пациенты молодого возраста	36	22(21;26)	8(8;9)	27(26;28)	7(7;8)	27(26;28)	7(6;8)
Пациенты среднего возраста	33	27(23;29)	7(6;7)	28(27;30)	7(6;7)	29(27;30)	7(6;7)
Пациенты пожилого возраста	37	29(27;30)	5(5;5)	34(33;36)	5(5;5)	38(35;40)	4(4;5)

Для определения порога коэффициента выбора  $k$  нами построено уравнение логистической регрессии с бинарным откликом и пробит-функцией связи [5]. Данное уравнение составлено на основании данных наблюдений за выборкой из 68 пациентов-мужчин молодого, среднего и пожилого возраста. Для каждого из испытуемых определялись следующие показатели:  $h$  - высота пахового канала (мм),  $m$  - совокупная толщина мышц верхней стенки пахового канала (мм),  $k$  - коэффициент выбора - рецидив-бинарная переменная, принимающая значение 0, если рецидива не было, и 1, если рецидив был.

В табл. 2 представлены оценки параметров модели.

Таблица 2

**Оценки коэффициентов регрессионной модели**

	оценка	ст. ошибка	z-значение	p
(Intercept)	-9,463	2,283	-4,146	0
$k$	1,895	0,486	3,901	0

Как видно из табл. 2, оценки коэффициентов предикторов статистически значимы, поэтому оба предиктора: свободный член (Intercept) и коэффициент выбора (k) включены в модель. Линейный предиктор (пробит) уравнения логистической регрессии согласно данной модели будет иметь вид:

$$\text{Probit}(p) = -9,463 (\text{Intercept}) + 1,895 \cdot k.$$

Принятие решения об отнесении испытуемого к группе 0 или группе 1 выполняется следующим образом:

если  $\Phi(\text{Probit}(p)) < p_0$ , то принимается решение об отнесении испытуемого к группе 0, если  $\Phi(\text{Probit}(p)) > p_0$ , то принимается решение об отнесении испытуемого к группе 1.

В описанных условиях  $\Phi(\text{Probit}(p))$  - функция нормального стандартного распределения для аргумента  $\text{Probit}(p)$ ,  $p_0$  - порог отсеечения. Выбор порога отсеечения определяется значениями чувствительности, специфичности и точности классификации [6].

Площадь под ROC-кривой (AUC) составила 0,975, что свидетельствует о хорошей предсказательной способности построенной модели [7]. В качестве порога отсеечения была выбрана вероятность  $p_0 = 0,3798$ . При данном пороге отсеечения чувствительность равна  $Se = 89,47\%$ , специфичность  $Sp = 93,88\%$ , точность  $Acc = 92,65\%$ .

Решение уравнения  $p_0 = -9,463 + 1,895 \cdot k_0$  дает нам следующее значение порога отсеечения коэффициента выбора:  $k_0 = 4,83$ .

Таким образом, если коэффициент выбора k для конкретного испытуемого больше или равно 4,83, то принимается решение об отнесении испытуемого к группе 1 и ему назначаются атензионные методы герниопластики, если же значение k менее указанного - то натяжные.

С точки зрения математических допущений полученная модель является адекватной, так как, как было указано выше, оценки коэффициентов являются статистически значимыми; остаточный девианс модели равен 27,65, в то время как для нуль-модели он составляет 80,57; значение информационного критерия Акаике равно 31,65, для нуль-модели - 82,57; также была выполнена кросс-валидация модели методом скользящего контроля с точностью в качестве функции цены: средняя точность составила 89,47 %.

Для иллюстрации приведены ROC-кривая модели и зависимость точности классификации от порога отсеечения.

На фиг. 1 изображена ROC-кривая модели.

На фиг. 2 показана зависимость точности классификации от порога отсеечения.

На фиг. 3 представлена бинарная схема классификация моделью (точки - наблюдаемая классификация, сплошная линия - теоретически предсказанная вероятность отнесения к группе (стрелками также указаны порог отсеечения  $k_0 = 4,83$  и соответствующая пороговая вероятность  $p_0 = 0,3798$ ).

Приводим примеры, подтверждающие возможность осуществления способа.

### Пример 1.

Пациент О., 29 лет, история болезни № 4465. Строитель. Поступил в клинику хирургических болезней 29.03.2016 г. с диагнозом: правосторонняя паховая грыжа. II тип по L.Nyhus. УЗИ паховой области 30.03.2016 г. Высота пахового промежутка ( $h = 25$  mm), совокупная толщина мышц верхней стенки пахового канала ( $m = 8$  mm). Определен коэффициент выбора способа натяжной или атензионной паховой герниопластики:

$$k = \frac{25}{8} = 3,12.$$

В связи с тем, что коэффициент выбора способа натяжной или атензионной паховой герниопластики был равен 3,12, пациенту выполнена натяжная герниопластика по методу Бассини. Контрольный осмотр в декабре 2017 года. Рецидива грыжи нет.

### Пример 2.

Пациент Л., 40 лет, история болезни № 6534. Грузчик. Поступил в клинику хирургических болезней 11.05.2016 г. с диагнозом: правосторонняя паховая грыжа. II тип по L.Nyhus. УЗИ паховой области 11.05.2016 г. Высота пахового промежутка ( $h = 30$  mm),

совокупная толщина мышц верхней стенки пахового канала ( $m = 6 \text{ mm}$ ). Определен коэффициент выбора способа натяжной или атензионной паховой герниопластики:

$$k = \frac{30}{6} = 5,0.$$

В связи с тем, что коэффициент выбора способа натяжной или атензионной паховой герниопластики был равен 5,0, пациенту выполнена атензионная герниопластика по методу Лихтенштейна. Контрольный осмотр в январе 2018 года. Рецидива грыжи нет.

### Пример 3.

Пациент Н., 70 лет, история болезни № 3045. Пенсионер. Поступил в клинику хирургических болезней 27.02.2017 г. с диагнозом: левосторонняя паховая грыжа. II тип по L.Nyhus. УЗИ паховой области 27.02.2017 г. Высота пахового промежутка ( $h = 35 \text{ mm}$ ), совокупная толщина мышц верхней стенки пахового канала ( $m = 5 \text{ mm}$ ). Определен коэффициент выбора способа натяжной или атензионной паховой герниопластики:

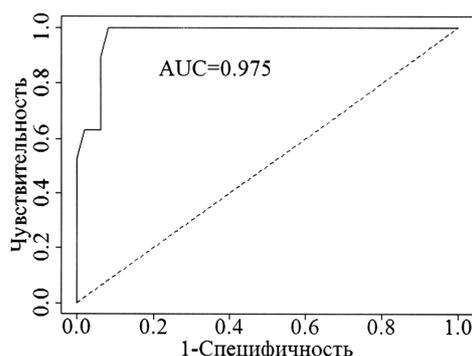
$$k = \frac{35}{5} = 7,0.$$

В связи с тем, что коэффициент выбора способа натяжной или атензионной паховой герниопластики был равен 7,0, пациенту выполнена атензионная герниопластика по методу клиники с применением сетчатого эндопротеза. Контрольный осмотр в феврале 2018 года. Рецидива грыжи нет.

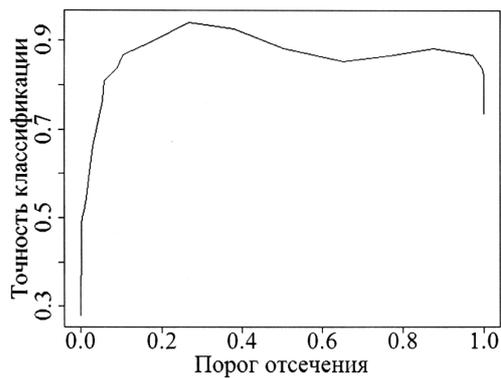
Таким образом, предлагаемый способ прост, доступен, позволяет заранее спланировать объем и выбрать метод паховой герниопластики.

Источники информации:

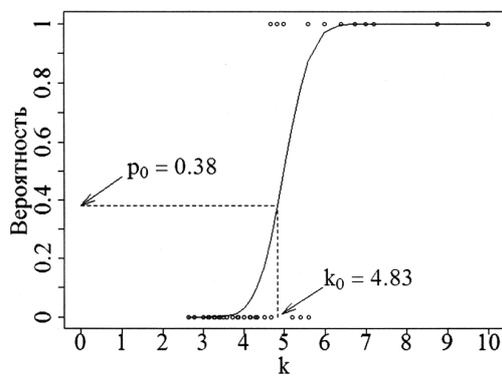
1. Патент RU 2186533, 2002.
2. Абоев А.С., Кульчиев А.А. Хирургическое лечение паховых грыж // Хирургия. - 2006. - № 3. - С. 55-58.
3. Смотрин С.М., Визгалов С.А. Хирургическое лечение паховых грыж в Гродненском регионе. Актуальные проблемы медицины: материалы ежегодной итоговой науч.-практ. Конференции (25-26 января 2018 г.). - Гродно: ГрГМУ. - С.701-704.
4. Новицкая В.С., Михайлов А.Н. Ультразвуковое исследование топографо-анатомических параметров пахового канала при грыжах у лиц мужского пола // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. - 2017. - Т. 15. - № 5. - С. 527- 530.
5. Мастицкий С.Э., Шитиков В.К. (2014) Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. - Электронная книга [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Mastitsky%20and%20Shitikiv%202014.pdf](http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Mastitsky%20and%20Shitikiv%202014.pdf). - Дата доступа: 24.04.2018.
6. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. - М.: Наука. - 1983. - С. 112-115.
7. The Area Under an ROC Curve [Электронный ресурс]/ - Режим доступа: <http://gim.unmc.edu/dxtests/roc3.htm>. - Дата доступа: 24.04.2018.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3