



ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ORIGINAL RESEARCH

Хирургия

Abdominal Surgery

doi: 10.25005/2074-0581-2026-28-2-434-444

ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ПАХОВОЙ ГРЫЖИ С НЕПРОХОДИМОСТЬЮ: ИССЛЕДОВАНИЕ В БОЛЬНИЦЕ ТРЕТИЧНОГО УРОВНЯ В ИНДОНЕЗИИ

В.П. ПЕРДАНА¹, Е. РАЧМИ², С. МУНИР^{3,4}

¹ Программа профессиональной подготовки врача, Медицинский факультет, Университет Мулаварман, Самаринда, Индонезия

² Кафедра анатомии, Медицинский факультет, Университет Мулаварман, Самаринда, Индонезия

³ Кафедра хирургии, Медицинский факультет, Университет Мулаварман, Самаринда, Индонезия

⁴ Кафедра хирургии, Государственная больница Абдоэл Вахаб Шахрани, Самаринда, Индонезия

Цель исследования: в данном исследовании изучалась взаимосвязь между частотой развития непроходимости при паховой грыже и рядом прогностических факторов.

Материал и методы: настоящее аналитическое обсервационное исследование с поперечным дизайном, проведено в больнице третьего уровня в Восточном Калимантане, Индонезия. Всего для исследования было отобрано 107 пациентов с паховыми грыжами с использованием метода целенаправленной выборки. Данные о возрасте, локализации грыжи и рецидиве были получены из медицинской документации, тогда как индекс массы тела, содержание жировой ткани и безжировая масса тела (БМТ) были рассчитаны по формулам на основании имеющихся в ней данных. Бивариантный анализ проводился с использованием критерия хи-квадрат или точного критерия Фишера; уровень статистической значимости принимался при $p < 0,05$.

Результаты: результаты исследования показали, что у 42,1% пациентов имелась паховая грыжа с непроходимостью. Было установлено, что непроходимость при паховой грыже связана с возрастной группой от 18 до 65 лет ($p=0,026$; ОШ=2,703), наличием прямой паховой грыжи ($p=0,002$; ОШ=14,043) и БМТ ≥ 47 кг ($p=0,020$; ОШ=2,921). Дальнейший анализ показал, что только БМТ ≥ 47 кг может прогнозировать развитие непроходимости при косых паховых грыжах ($p=0,001$; ОШ=6,786).

Заключение: пациенты с паховой грыжей в возрасте 18-65 лет, с прямой паховой грыжей и БМТ ≥ 47 кг имели более высокий риск развития непроходимости. Специфическим фактором риска непроходимости при косом типе паховой грыжи являлась БМТ ≥ 47 кг.

Ключевые слова: паховая грыжа с непроходимостью, безжировая масса тела, индекс массы тела, жир тела, локализация паховой грыжи.

Для цитирования: Пердана ВП, Рачми Е, Мунир С. Факторы риска развития паховой грыжи с непроходимостью: исследование в больнице третичного уровня в Индонезии. *Вестник Авиценны*. 2026;28(2):434-44. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2026-28-2-434-444>

THE RISK FACTORS OF INGUINAL HERNIA WITH OBSTRUCTION: A STUDY AT TERTIARY CARE HOSPITAL IN INDONESIA

V.P. PERDANA¹, E. RACHMI², S. MUNIR^{3,4}

¹ Medical Doctor Profession Program, Faculty of Medicine, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

² Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

³ Department of Surgery, Faculty of Medicine, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

⁴ Department of Surgery, A.W. Sjahranie State Hospital, Samarinda, Indonesia

Objective: This study investigated the correlation between the incidence of obstruction of inguinal hernia and several predictive factors.

Methods: This research was a cross-sectional observational study, conducted at a tertiary care hospital in East Kalimantan, Indonesia. A total of 107 patients with inguinal hernias were selected for the study using purposive sampling method. Data on age, location, and recurrence were obtained from medical records, while body mass index (BMI), body fat, and lean body mass (LBM) were calculated. Bivariate analysis was conducted using a chi-square or Fisher test, and a significance level of p-value less than 0.05 was applied.

Results: The study's findings revealed that 42.1% of patients had an inguinal hernia with obstruction. Obstruction of inguinal hernia was found to be associated with the age group of 18 to 65 years ($p=0.026$; OR=2,703), direct inguinal hernia ($p=0.002$; OR=14,043), and LBM of >47 kg ($p=0.020$; OR=2,921). Further analysis showed that only a LBM of >47 kg could predict the incidence of obstruction in indirect inguinal hernias ($p=0.001$; OR=6,786).

Conclusion: Inguinal hernia patients who were 18 to 65 years of age, had direct inguinal hernia, and LBM of >47 kg, experienced a greater risk of developing obstruction. The specific risk factor for obstruction in the indirect inguinal hernia type was a LBM >47 kg.

Keywords: Inguinal hernia with obstruction, lean body mass, body mass index, body fat, location of inguinal hernia.

For citation: Perdana VP, Rachmi E, Munir S. Faktory risiko razvitiya pakhovoy gryzhi s neprokhodimost'yu: issledovanie v bol'nitse tretichnogo urovnya v Indonezii [The risk factors of inguinal hernia with obstruction: A study at tertiary care hospital in Indonesia]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2026;28(2):434-44. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2026-28-2-434-444>

ВВЕДЕНИЕ

Паховые грыжи являются наиболее распространённым типом грыж, составляя приблизительно 75% всех грыж брюшной стенки и встречаясь примерно у 7,7% населения мира [1]. Наиболее высокая распространённость в мире отмечается в Азии – 12,72%, при этом в Юго-Восточной Азии она составляет 4,88% [1, 2]. Паховая грыжа не исчезает самостоятельно и имеет тенденцию к увеличению, что создаёт риск развития непроходимости [3].

Частота развития непроходимости при паховых грыжах составляет около 10%, и она является основной причиной кишечной непроходимости [4]. Экстренное хирургическое вмешательство по поводу паховой грыжи почти в два раза повышает частоту послеоперационных осложнений и увеличивает смертность в семь раз по сравнению с плановой операцией [5, 6]. Поэтому важно иметь надёжные предикторы для выявления пациентов с паховыми грыжами, находящихся в группе риска развития непроходимости. Это позволило бы отдавать приоритет хирургическому лечению или тщательному наблюдению пациентов с более высоким риском, особенно в медицинских учреждениях с ограниченными ресурсами.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данного исследования было изучить взаимосвязь между распространённостью паховых грыж с непроходимостью и их потенциальными предикторами, включая возраст, пол, локализацию грыжи, рецидив, индекс массы тела (ИМТ), содержание жировой ткани и БМТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Данное исследование является аналитическим обсервационным исследованием с использованием поперечного дизайна. В исследование были включены все пациенты с паховой грыжей, госпитализированные в больницу Абдоэл Вахаб Шахрани (Abdoel Wahab Sjahranie) в городе Самаринда с 2020 по 2023 год. Всего методом целенаправленной выборки были отобраны 107 пациентов. Критериями включения являлись: наличие паховой грыжи, возраст старше 18 лет и полнота медицинской документации.

Данные о непроходимости при паховой грыже, возрасте пациента, локализации грыжи, рецидиве, росте и массе тела пациента были получены из медицинской документации. ИМТ рассчитывался, как масса тела, делённая на квадрат роста. ИМТ классифицировался как ожирение (≥ 27) или отсутствие ожирения (< 27). Процент жира рассчитывался по формуле Галлахера (Gallagher) [7] следующим образом:

Жировая масса тела у мужчин азиатского происхождения
 $= 51,9 - 740 \times (1/\text{ИМТ}) + 0,029 \times \text{возраст}$

Жировая масса тела у женщин азиатского происхождения
 $= 64,8 - 752 \times (1/\text{ИМТ}) + 0,016 \times \text{возраст}$

БМТ рассчитывалась на основании уравнения Джеймса [8] следующим образом:

БМТ у мужчин $= 1,1 \times \text{ИМТ} - 128 \times (\text{ИМТ}/\text{рост})^2$

БМТ у женщин $= 1,07 \times \text{ИМТ} - 148 \times (\text{ИМТ}/\text{рост})^2$

Содержание жира классифицировалось как $< 27\%$ и $\geq 27\%$, а БМТ – как < 47 кг и ≥ 47 кг.

При наличии непроходимости при паховой грыже последняя классифицировалась на основании диагноза хирурга, как ущемлённая или странгуляционная при наличии сопутствующих симптомов непроходимости желудочно-кишечного тракта, таких как тошнота и рвота.

INTRODUCTION

Inguinal hernias are the most common type of hernia, accounting for approximately 75% of all abdominal wall hernias and affecting around 7.7% of the global population [1]. The highest prevalence worldwide is found in Asia, at 12.72%, with Southeast Asia at 4.88% [1, 2]. An inguinal hernia does not resolve spontaneously and tends to enlarge, posing a risk of obstruction [3].

The incidence of obstruction in inguinal hernias is around 10% and is the main cause of intestinal obstruction [4]. Emergency surgery for inguinal hernia increases postoperative complication rates by nearly two-fold and raises mortality rates seven times higher compared to elective surgery [5, 6]. Therefore, it is important to have reliable predictors to identify patients with inguinal hernias at risk of obstruction. This would help prioritize surgery or close monitoring for those at higher risk, especially at healthcare facilities with resource constraints.

PURPOSE OF THE STUDY

This study aimed to investigate the correlation between obstructed inguinal hernias and its potential predictors, including age, gender, hernia location, recurrence, BMI, body fat, and lean body mass (LBM).

METHODS

This research is an analytical observational study using a cross-sectional approach. The study included all patients with inguinal hernia admitted to Abdoel Wahab Sjahranie Hospital in Samarinda City from 2020 to 2023. A total of 107 patients were selected through purposive sampling. The sample criteria were patients with an inguinal hernia who were older than 18 years of age and had complete medical records.

Data on inguinal hernia obstruction, patient age, hernia location, recurrence, patient height, and weight were obtained from the medical record. The BMI was calculated using weight divided by height squared. The BMI is categorized as obese (≥ 27) or non-obese (< 27). The body fat percentage was calculated using Gallagher's formula [7] as follows:

Body Fat of Asian Men $= 51.9 - 740 \times (1/\text{BMI}) + 0.029 \times \text{age}$

Body Fat of Asian Women $= 64.8 - 752 \times (1/\text{BMI}) + 0.016 \times \text{age}$

The LBM was calculated based on the James equation [8], as follows:

LBM of Men $= 1.1 \times \text{BW} - 128 \times (\text{BW}/\text{Height})^2$

LBM of Women $= 1.07 \times \text{BW} - 148 \times (\text{BW}/\text{Height})^2$

Body fat was classified as $< 27\%$ and $\geq 27\%$, and LBM was classified as < 47 kg and ≥ 47 kg.

The inguinal hernia obstruction was classified based on the surgeon's diagnosis as either incarcerated or strangulated, with associated symptoms of GI tract obstruction, such as nausea and vomiting.

Ethical statement. This research was approved by the Health Research Ethics Committee of Wahab Sjahranie Hospital (reference number 446/KEPK-AWS/VI/2024) before data collection.

Statistical analysis. All independent variables were analyzed and categorized on a nominal scale. The correlation between possible risk factors and the occurrence of obstruction was analyzed using the Chi-square test in Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 23. The correlations were significant if the p-value < 0.05 . The correlation among BMI, body fat, and LBM

Этическое заявление. Перед сбором данных исследование было одобрено Комитетом по этике исследований в области здравоохранения больницы Абдоел Вахаб Шахрани (регистрационный номер 446/KEPK-AWS/VI/2024).

Статистический анализ. Анализ независимых переменных проводился по номинальной шкале. Взаимосвязь между возможными факторами риска и развитием непроходимости анализировался с использованием критерия хи-квадрат в программе Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), версия 23. Корреляции считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Взаимосвязь между ИМТ, % жира и БМТ оценивалась с использованием линейной регрессии. Связь считалась очень сильной при значении $R > 0,8$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего в больнице Абдоел Вахаб Шахрани (Abdoel Wahab Sjahranie), Самаринда, с 2020 по 2023 год было зарегистрировано 120 пациентов, госпитализированных с паховыми грыжами. Тринадцать пациентов были исключены из исследования: 3 пациента – с диагнозом послеоперационной грыжи, 10 пациентов – из-за неполных данных. Итоговый объём выборки, соответствующий критериям, составил 107 пациентов.

Большинство пациентов с паховыми грыжами было мужчинами (92,5%; $n=99$) и находилось в возрастной группе 18-65 лет (68,2%; $n=73$). На основании медицинской документации паховые грыжи были распределены на четыре типа, наиболее распростра-

was assessed using linear regression. It was deemed very strongly related if the R-value was more than 0,8.

RESULTS

A total of 120 patients were registered as inpatients with inguinal hernias at Abdoel Wahab Sjahranie Hospital, Samarinda, from 2020 to 2023. Thirteen patients were excluded from the study: 3 patients due to incisional hernia and 10 patients due to incomplete data. The final sample size that met the criteria was 107 patients.

The majority of patients with inguinal hernias were males (92.5%; $n=99$), and were aged 18-65 (68.2%; $n=73$). Based on the medical record, inguinal hernias were categorized into four types, with the most common type being incarcerated – 39,3% ($n=42$) followed by reducible – 38,3% ($n=41$). The incarcerated and strangulated inguinal hernias were categorized as obstructed inguinal hernias, which accounted for 42,1% ($n=45$) of all patients with inguinal hernias (Table 1).

The bivariate analysis revealed correlations between obstruction of inguinal hernia (regardless of the location) and age ($p=0.026$), location ($p=0.002$), and LBM ($p=0.020$). Meanwhile, gender ($p>0.05$), recurrence ($p>0.05$), BMI ($p>0.05$), and body fat ($p>0.05$) did not correlate with inguinal hernia with obstruction. The odds ratio confirmed a higher risk for obstruction in the age group of 18 to less than 65 (OR=2.703), indirect inguinal hernia (OR=14.043), and LBM ≥ 47 kg (OR=2.921) (Table 2).

Таблица 1 Распределение пациентов с паховой грыжей ($n=107$)

Характеристики Characteristics	Критерии Criteria	n	%
Пол Gender	Мужчины Male	99	92.5
	Женщины Female	8	7.5
Возраст Age	18-65 лет 18-65 years	73	68.2
	>65 лет >65 years	34	31.8
ИМТ BMI	Ожирение Obese	23	21.5
	Без ожирения Non-obese	84	78.5
Локализация паховой грыжи Location of inguinal hernia	Латеральная (косая) Lateral (indirect)	91	85.0
	Медиальная (прямая) Medial (direct)	16	15.0
Типы паховой грыжи Types of inguinal hernia	Без непроходимости Without obstruction	62	57.9
	– Вправимая – Reducible	41	38.3
	– Невправимая – Irreducible	21	19.6
	С непроходимостью With obstruction	45	42.1
	– Ущемлённая – Incarcerated	42	39.3
	– Странгуляционная – Strangulated	3	2.8

Table 1 Distribution of patients with inguinal hernia ($n=107$)

нённым из которых была ущемлённая грыжа – 39,3% (n=42), за ней следовала вправимая грыжа – 38,3% (n=41). Ущемлённая и странгуляционная паховые грыжи были отнесены к паховым грыжам с непроходимостью, которые составили 42,1% (n=45) наблюдений (табл. 1).

Бивариантный анализ выявил взаимосвязь между непроходимостью при паховой грыже, независимо от её локализации, и возрастом ($p=0,026$), локализацией грыжи ($p=0,002$), а также БМТ ($p=0,020$). В то же время, пол ($p>0,05$), рецидив ($p>0,05$), ИМТ ($p>0,05$) и % жира ($p>0,05$) не коррелировали с частотой паховой грыжи с непроходимостью. Отношение шансов подтвердило более высокий риск развития непроходимости в возрастной группе от 18 до менее 65 лет (ОШ=2,703), при косой паховой грыже (ОШ=14,043) и при БМТ ≥ 47 кг (ОШ=2,921) (табл. 2).

Для подтверждения возможной причины более низкого риска развития непроходимости в старшей возрастной группе – 65 лет и старше – был проведён дополнительный анализ (табл. 3). Полученные данные подтвердили, что пожилой возраст был связан с повышенной вероятностью наличия прямой грыжи ($p=0,023$;

To confirm the potential cause for the lower risk of obstruction in the older age group (above 65 years of age), further analysis was conducted (Table 3). The findings confirmed that advanced age was associated with an increased likelihood of a direct hernia ($p=0.023$; OR=3.394), but inguinal hernia location was not associated with BMI, body fat, or LBM.

This study showed that 48,4% (n=44) of indirect hernias were obstructed, compared to 6,2% (n=1) of direct hernias (Table 2). Thus, the next step was to analyze the factors predicting indirect hernia obstruction, involving 91 samples. The findings showed that LBM was significantly correlated with obstruction in indirect hernia ($p=0.001$). LBM >47 kg had a 6,8 times higher risk of obstruction. Consistent with obstruction in inguinal hernias regardless of location, factors such as gender ($p>0.05$), recurrence ($p>0.05$), BMI ($p>0.05$), and body fat ($p>0.05$) were not associated with indirect inguinal hernias with obstruction (Table 4).

Since three of the factors (BMI, body fat, and LBM) correlated with weight and height, their relationships were also tested using linear regression. It was confirmed that BMI was correlated

Таблица 2 Факторы, связанные с паховой грыжей с непроходимостью (n=107)

Table 2 Factors related to inguinal hernia with obstruction (n=107)

Факторы Factors	Паховая грыжа Inguinal hernia				Всего Total	p	ОШ OR	95% ДИ 95% CI
	С непроходимостью With obstruction		Без непроходимости Without obstruction					
	n	%	n	%				
Возраст, лет / Age, years								
18-65	36	49.3	37	50.7	73	=0.026	2.703	1.111-6.577
>65	9	26.5	25	73.5	34			
Пол / Gender								
Мужчины Male	44	44.4	55	55.6	99	>0.05	5.600	0.064-47.239
Женщины Female	1	12.5	7	87.5	8			
Локализация грыжи / Hernia location								
Косая Indirect	44	48.4	47	51.6	91	=0.002	14.043	1.780-110.793
Прямая Direct	1	6.2	15	93.8	16			
Рецидив / Recurrency								
Впервые диагностированная 1 st time diagnosed	38	42.7	51	57.3	89	>0.05	1.171	0.415-3.301
Рецидивная Recurrent	7	38.9	11	61.1	18			
ИМТ, кг/м² / BMI (kg/m2)								
Ожирение (≥27) Obese (≥27)	12	52.2	11	47.8	23	>0.05	1.686	0.667-4.264
Без ожирения (<27) Non-obese (<27)	33	39.3	51	60.7	84			
Процент жира, % / Body fat, %								
<24	27	45.0	33	55.0	60	>0.05	1.318	0.606-2.869
≥24	18	38.3	29	61.7	47			
БМТ, кг / Lean body mass, kg								
<47	8	25.0	24	75.0	32	=0.020	2.921	1.165-7.325
≥47	37	49.3	38	50.7	75			

Таблица 3 Факторы, связанные с локализацией паховой грыжи (n=107)

Table 3 Factors related to inguinal hernia location (n=107)

Факторы Factors	Паховая грыжа Inguinal hernia				Всего Total	p	ОШОР	95% ДИ 95% CI
	Косая Indirect		Прямая Direct					
	n	%	n	%				
Возраст, лет / Age, years								
18-65	66	90.4	7	9.6	73	=0.023	3.394	1.142-10.093
>65	25	73.5	9	26.5	34			
Пол / Gender								
Мужчины	84	84.8	15	15.2	99	>0.05	1.250	0.143-10.905
Женщины	7	87.5	1	12.5	8			
ИМТ, кг/м² / BMI (kg/m²)								
Ожирение (≥27)	19	82.6	4	17.4	23	>0.05	0.792	0.229-2.734
Без ожирения (<27)	72	85.7	12	14.3	84			
% жира / Body fat, %								
<24	57	86.4	9	13.6	66	>0.05	1.304	0.445-3.821
≥24	34	82.9	7	17.1	41			
БМТ, кг / Lean body mass, kg								
<47	25	80.6	6	19.4	31	>0.05	0.631	0.521-4.815
>47	66	86.8	10	13.2	76			

ОШ=3,394), однако локализация паховой грыжи не была связана с ИМТ, % жира или БМТ.

В данном исследовании было показано, что 48,4% (n=44) косых грыж сопровождались непроходимостью по сравнению с 6,2% (n=1) прямых грыж (табл. 2). Таким образом, следующим этапом стал анализ факторов, прогнозирующих развитие непроходимости при косой грыже, включавший 91 наблюдение. Полученные данные показали, что БМТ статистически значимо коррелировала с развитием непроходимости при косой грыже (p=0,001). При БМТ ≥47 кг риск развития непроходимости был выше в 6,8 раза. В соответствии с результатами анализа непроходимости при паховых грыжах независимо от локализации, такие факторы, как пол (p>0,05), рецидив (p>0,05), ИМТ (p>0,05) и % жира (p>0,05), не были связаны с косыми паховыми грыжами с непроходимостью (табл. 4).

Поскольку три фактора – ИМТ, содержание жировой ткани и БМТ – коррелировали с массой тела и ростом, их взаимосвязи также были проверены с использованием линейной регрессии. Было подтверждено, что ИМТ коррелировал с процентным содержанием жировой ткани, рассчитанным по формуле Галлахера (Gallagher) (R=0,8902), тогда как с БМТ, рассчитанной по уравнению Джеймса, он не коррелировал (R=0,1319) (рис.). Этот результат подтверждает, что БМТ является самостоятельным предиктором, отличным от ИМТ и % содержания жировой ткани.

ОБСУЖДЕНИЕ

В данном исследовании была выявлена значимая связь между локализацией паховой грыжи и развитием непроходимости в Региональной государственной больнице Абдоел Вахаб Шахрани (Abdoel Wahab Sjahranie) в Самаринде. Результаты показали, что у пациентов с косой паховой грыжей риск развития непроходимости в 14 раз выше по сравнению с пациентами с прямой паховой грыжей (p=0,002; ОШ=14,043). Многочисленные исследования, посвященные локализации паховых грыж, сообщали о сходных результатах, подтверждая представление о том, что косые паховые грыжи чаще приводят к развитию непроходимости [9, 10].

with Gallagher's formula of body fat percentage (R=0.8902), while it was not correlated with James' equation of LBM (R=0.1319) (Fig.). This result supported LBM as a separate predictor from BMI and body fat.

DISCUSSION

This study identified a significant association between inguinal hernia location and obstruction at Abdoel Wahab Sjahranie Regional Public Hospital in Samarinda (p=0.002, OR=14.043). The results indicated that patients with indirect inguinal hernia have a 14-fold higher risk of developing obstruction compared to those with direct inguinal hernia. Numerous studies on the location of inguinal hernias have reported similar findings, supporting the notion that indirect inguinal hernias are more likely to cause obstruction [9, 10].

The highest risk of obstruction occurs in hernias with a small neck of rigid tissue, as this can lead to irreducibility, incarceration, and eventually strangulation [11]. Indirect inguinal hernias are significantly more prone to obstruction compared to direct inguinal hernias, likely due to the anatomical path of the hernia sac. In an indirect hernia, the sac originates at the internal inguinal ring, traverses the entire narrow inguinal canal, and may extend through the external ring into the scrotum [11,12]. This extended journey through a constricted space creates multiple potential points for obstruction. In contrast, direct inguinal hernias protrude through a weakened area in the abdominal wall near the inguinal canal, resulting in a wider hernia orifice and a shorter path for abdominal contents, which significantly reduces the likelihood of obstruction. Direct inguinal hernias tend to have a wide hernia ring, reducing the risk of obstruction [13].

The lower risk of inguinal hernia with obstruction in patients over 65 may be related to some factors. The first factor was the tendency of older patients to experience direct inguinal hernia (p=0.023; OR=3.394). Analysis of indirect inguinal hernia alone showed that age was not related to obstruction, although the incidence of obstruction in patients over 65 years of age was lower

Таблица 4 Факторы, связанные с косой паховой грыжей с непроходимостью (n=91)

Table 4 Factors related to indirect inguinal hernia with obstruction (n=91)

Факторы Factors	Паховая грыжа Inguinal hernia				Всего Total	p	ОШ OR	95% ДИ 95% CI
	С непроходимостью With obstruction		Без непроходимости Without obstruction					
	n	%	n	%				
Возраст, лет / Age, years								
18-65	35	53.0	31	47.0	66	>0.05	2.007	0.777-5.185
>65	9	36.0	16	64.0	25			
Пол / Gender								
Мужчины Male	43	51.2	41	48.8	84	>0.05	6.293	0.726-54.554
Женщины Female	1	14.3	6	85.7	7			
Рецидив / Recurrent								
Впервые диагностированная 1 st time diagnosed	37	48.1	40	51.9	77	>0.05	0.925	0.296-2.889
Рецидивная Recurrent	7	50.0	7	50.0	14			
ИМТ, кг/м² / BMI (kg/m²)								
Ожирение (≥27)	12	63.2	7	36.8	19	>0.05	2.143	0.756-6.072
Без ожирения (<27)	32	44.4	40	65.6	72			
% жира / Body fat, %								
<24	26	46.4	30	53.6	56	>0.05	0.819	0.351-1.907
≥24	18	51.4	17	48.6	35			
БМТ, кг / Lean body mass, kg								
<47	4	17.4	19	82.6	23	=0.001	6.786	2.082-22.115
≥47	40	58.8	28	41.1	68			

Наиболее высокий риск непроходимости возникает при грыжах с узкими грыжевыми воротами, образованными ригидной тканью, поскольку это может приводить к невраивности, ущемлению и, в конечном итоге, к странгуляции [11]. Косые паховые грыжи значительно более склонны к развитию непроходимости по сравнению с прямыми паховыми грыжами, что, вероятно, обусловлено анатомическим ходом грыжевого мешка. При косой грыже мешок начинается в области внутреннего пахового кольца,

than in those aged 18-65 years (36% vs 53%). The second factor could be frequent visits to healthcare facilities, driven by higher comorbidity rates in the older age group. The average duration of an inguinal hernia from initial detection to obstruction was 5 years, as the hernia ring requires time to undergo fibrosis, becoming dense, rigid, and narrowing [5].

The longtime frame for obstruction development and the higher frequency of healthcare visits allowed inguinal hernias in

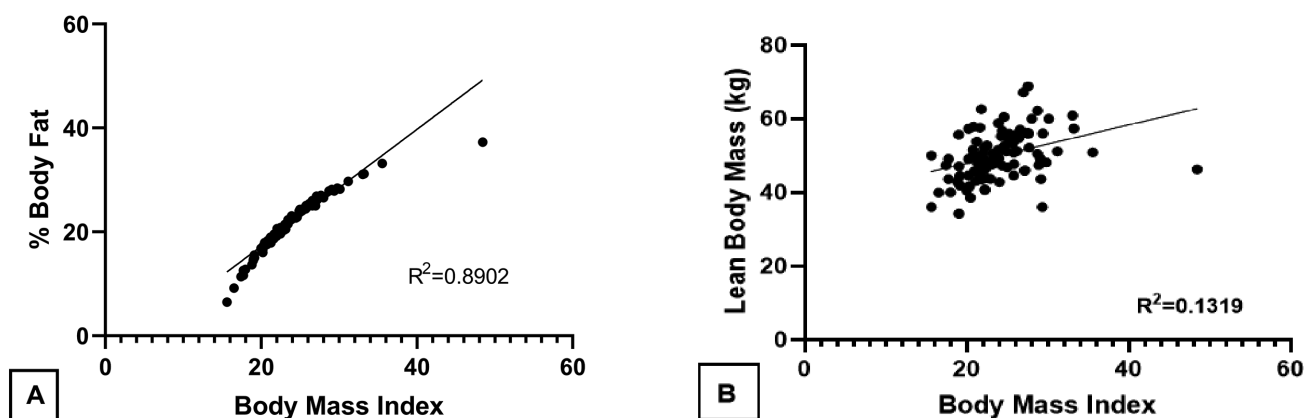


Рис. Линейная регрессия между ИМТ и % жира, рассчитанным по формуле Галлахера (Gallagher) (A), а также корреляция между ИМТ и БМТ, рассчитанной по уравнению Джеймса (James) (B)

Fig. Linear regression between body mass index and Gallagher's formula of body fat (A), and body mass index and James equation of lean body mass correlation (B)

проходит через весь узкий паховый канал и может распространяться через наружное кольцо в мошонку [11, 12]. Этот протяжённый путь через суженное пространство создаёт несколько потенциальных участков для развития обструкции. Напротив, прямые паховые грыжи выпячиваются через ослабленный участок брюшной стенки вблизи пахового канала, что приводит к формированию более широких грыжевых ворот и более короткого пути для содержимого брюшной полости, существенно снижая вероятность развития непроходимости [13].

Более низкий риск паховой грыжи с непроходимостью у пациентов старше 65 лет может быть связан с несколькими факторами. Первым фактором у пациентов старшего возраста являлась склонность к развитию прямой паховой грыжи ($p=0,023$; ОШ=3,394). Анализ только косых паховых грыж показал, что возраст не был связан с развитием непроходимости, хотя частота непроходимости у пациентов старше 65 была ниже, чем у пациентов от 18 до 65 лет – 36% против 53%. Вторым фактором могут быть более частые обращения в медицинские учреждения, обусловленные более высокой частотой сопутствующих заболеваний в старшей возрастной группе. Средняя продолжительность существования паховой грыжи от момента первичного выявления до развития непроходимости составляет 5 лет, поскольку грыжевым воротам требуется время для развития фиброза, в результате чего они становятся плотными, ригидными и суженными [5].

Длительный период формирования непроходимости и более частые обращения пожилых пациентов за медицинской помощью позволяют выявлять и лечить паховые грыжи у лиц пожилого возраста раньше, до развития непроходимости [14]. Ещё одним фактором, который мог способствовать меньшему числу случаев непроходимости, является значительное снижение физической активности у пожилых пациентов по сравнению с более молодыми, что помогает поддерживать более низкое внутрибрюшное давление [15]. Хроническое повышение внутрибрюшного давления может ослаблять ткани, увеличивать грыжевое выпячивание и ухудшать лимфатический и венозный отток, что приводит к затруднению вправления грыжевого содержимого и повышает риск ущемления [11, 12, 16].

Вероятность возникновения паховой грыжи у женщин значительно ниже, чем у мужчин, составляя 2-11,5% всех случаев паховой грыжи, причём большинство из них является косыми паховыми грыжами [17]. Однако в данном исследовании риск косой паховой грыжи у женщин статистически значимо не отличался от такового у мужчин ($p>0,05$). Кроме того, ригидность грыжевых ворот, как причина непроходимости, может встречаться как у мужчин, так и у женщин, с бимодальным распределением у младенцев и пожилых людей [18]. Примечательно, что частота непроходимости при паховой грыже у женщин может достигать даже 50% – 7 из 14 случаев, диагностированных в одной больнице [17], что сопоставимо с частотой непроходимости у мужчин в настоящем исследовании (51,2%).

Послеоперационный рецидив паховой грыжи составляет от 4,3 до 11,7%, а к факторам риска относятся инфекция, натяжение тканей, качество шовного материала, общее состояние пациента и опыт хирурга [19]. В данном исследовании риск развития непроходимости у пациентов с впервые диагностированной и рецидивной паховыми грыжами не различался ($p>0,05$). Рецидив может возникать вследствие формирования нового грыжевых ворот рядом со старыми или смещения ранее установленной сетки [20]. Рецидивные грыжи могут ущемляться вследствие большого объёма грыжевого выпячивания и формирования плотной фиброзной ткани [21]. В данном исследовании отсутствовала информация о

the elderly to be detected and treated earlier, before obstruction occurs [14]. Another factor that might have contributed to fewer obstructions was that older patients have significantly reduced physical activity compared to younger patients, which helped maintain lower intra-abdominal pressure [15]. Chronic increased intra-abdominal pressure can weaken tissue, enlarge the hernia distention, and compress lymphatic and venous drainage, leading to difficulty in reducing the hernia contents and increasing the risk of incarceration [11, 12, 16].

The likelihood of inguinal hernia occurrence in women is much lower than in men (2-11.5% of inguinal hernia events), the majority of which are indirect inguinal hernia [17]. However, in this study, the risk of indirect inguinal hernia in women was not significantly different from that in men ($p>0.05$). Furthermore, the rigidity of the hernia neck, as a cause of obstruction, can occur in both men and women, with a bimodal distribution seen in infants and the elderly [18]. Notably, hernia inguinal obstruction in women can even reach 50% (7 of 14) of cases diagnosed in one hospital [17], a proportion that is similar to the incidence of obstruction in men in this study (51.2%).

Post-operative inguinal hernia recurrence ranges from 4.3 to 11.7%, with risk factors including infection, tension, suture material quality, patient general condition, and surgeon experience [19]. In this study, the risk of obstruction in patients with first-diagnosis and recurrent inguinal hernias did not differ ($p>0.05$). Recurrence can occur through the formation of a new hernia orifice around the old one or dislocation of the old mesh [20]. Recurrent hernias can incarcerate due to the large herniated mass and the formation of dense fibrous tissue [21]. This study lacked information on the hernia mass size or the density of the fibrous tissue. Since the results were not significantly different, recurrence was likely not associated with an orifice surrounded by dense fibrous tissue, suggesting a similar chance of obstruction as in first-diagnosis cases.

This study shows no significant relationship between the incidence of obstruction in inguinal hernia and BMI or body fat, with p-values of 0.267 and 0.486, respectively. These findings contrast with previous studies that indicated a relationship between obesity and inguinal hernia with obstruction, where obesity increased the risk of obstruction by 2.058 times compared to non-obese patients [16, 22]. However, this result aligns with other research suggesting that BMI may not be associated with increased intra-abdominal pressure [23, 24]. In this study, obesity was identified using BMI and body fat, which did not accurately reflect the patient's body fat distribution, especially central obesity. The accumulation of intra-abdominal fat increases intra-abdominal pressure, leading to greater hernia protrusion and thereby increasing the risk of obstruction [24, 25].

Analysis of LBM showed a significant correlation with inguinal hernia with obstruction ($p=0.020$; OR=2.921), as well as with indirect inguinal hernia with obstruction ($p=0.001$; OR=6.786). LBM was the only factor that could predict the occurrence of an indirect inguinal hernia with obstruction, the most frequent type in this study. This phenomenon could be due to LBM as a proxy for physical activity. Higher LBM was associated with better bone quality [26], muscle mass, and muscle strength, which could be gained through physical exercise [27] or daily physical activity [28-30]. Meanwhile, physical activity increases intra-abdominal pressure, especially when involving straining [31], adding load to the vertebrae, such as running, jumping, or lifting [32], or when involving transversus abdominis muscle activity [32, 33].

размере грыжевого образования или плотности фиброзной ткани. Поскольку результаты статистически значимо не различались, рецидив, вероятно, не был связан с наличием грыжевых ворот, окружённых плотной фиброзной тканью, что предполагает сходную вероятность развития непроходимости с впервые диагностированными случаями.

Настоящее исследование не выявило значимой связи между частотой развития непроходимости при паховой грыже и ИМТ или содержанием жировой ткани: значения p составили 0,267 и 0,486 соответственно. Эти результаты отличаются от данных предыдущих исследований, указывавших на связь между ожирением и паховой грыжей с непроходимостью, где ожирение повышало риск непроходимости в 2,058 раза по сравнению с пациентами без ожирения [16, 22]. Однако полученный результат согласуется с другими исследованиями, предполагающими, что ИМТ может быть не связан с повышением внутрибрюшного давления [23, 24]. В данном исследовании ожирение определялось с использованием ИМТ и содержания жировой ткани, что не позволяло точно отразить распределение жировой ткани у пациента, особенно касательно центрального ожирения. Накопление внутрибрюшного жира повышает внутрибрюшное давление, приводя к большему выпячиванию грыжи и, тем самым, увеличивая риск непроходимости [24, 25].

Анализ БМТ показал значимую корреляцию как с паховой грыжей с непроходимостью ($p=0,020$; ОШ=2,921), так и с косой паховой грыжей с непроходимостью ($p=0,001$; ОШ=6,786). БМТ была единственным фактором, способным прогнозировать возникновение косой паховой грыжи с непроходимостью – наиболее частого типа в данном исследовании. Это явление может объясняться тем, что БМТ выступает косвенным показателем физической активности. Более высокая БМТ тела была связана с лучшим качеством костной ткани [26], мышечной массой и мышечной силой, которые могут быть достигнуты посредством физических упражнений [27] или повседневной физической активности [28–30]. В то же время, физическая активность повышает внутрибрюшное давление, особенно если она сопровождается натуживанием [31], нагрузкой на позвоночник, например при беге, прыжках или подъёме тяжестей [32], либо вовлечением поперечной мышцы живота [32, 33].

Во время повседневной активности внутрибрюшное давление, измеренное с помощью внутригастального датчика давления, может варьировать в среднем от $1,1\pm 8,7$ мм Hg до 150 мм Hg [34]. Поскольку более высокая БМТ отражает большую физическую активность, пациенты с паховой грыжей и более высокой БМТ часто испытывают повышение внутрибрюшного давления, что дополнительно продвигает содержимое в грыжевой мешок и в конечном итоге повышает риск непроходимости.

Разработка глобальной политики здравоохранения, связанной с хирургической помощью, зависит от таких факторов, как пандемии, бюджеты здравоохранения, доступность инфраструктуры и наличие квалифицированных специалистов [35–37]. Разработка клинических предикторов для принятия решений при расстановке приоритетов хирургического лечения направлена на преодоление ограничений хирургической помощи в отдельных странах или регионах [38, 39]. В соответствии с этими усилиями результаты данного исследования показали, что БМТ ≥ 47 кг может прогнозировать непроходимость при косой паховой грыже; пациенты с такими характеристиками должны рассматриваться как приоритетные кандидаты для хирургического лечения.

Ограничения исследования. В исследовании имеются некоторые ограничения, которые следует учитывать. Используемые

During daily activities, intra-abdominal pressure measured with an intragastric pressure sensor can range from a mean of $1,1\pm 8,7$ mm Hg to 150 mm Hg [34]. Since higher LBM reflects greater physical activity, inguinal hernia patients with higher LBM often experience increased intra-abdominal pressure, which further pushes the mass into the hernia sac and, in the end, increases the risk of obstruction.

The development of global health policies related to surgery is influenced by factors such as pandemics, health budgets, infrastructure availability, and the availability of skilled personnel [35–37]. The development of clinical predictors for decision-making in surgical prioritization aims to address the limitations of surgical services in some countries or regions [38, 39]. In line with these efforts, the results of this study indicated that LBM >47 kg could predict indirect inguinal hernia obstruction; patients with these characteristics should be prioritized for surgery.

Study limitations. The study has some limitations that should be considered. The data used are secondary, and their completeness depends on the completeness of the medical record. For example, to state that anamnesis that supports the presence of digestive disorders may not be recorded, and the recurrence data may be based on patient recognition. Additionally, the study was conducted at a single tertiary hospital; hence, patient outcomes were influenced by the health-seeking behavior of a limited population and by the judgment of obstruction conditions by a group of surgeons in one location. For more generalizable research results, future research should involve multiple hospitals, thereby representing broader and more diverse socio-cultural and economic factors within the community.

CONCLUSION

The factors associated with inguinal hernia with obstruction were age 18 to 65 years, indirect inguinal hernia, and LBM of >47 kg. Meanwhile, the obstruction of an indirect inguinal hernia could be predicted by a LBM of >47 kg. This study indicated that high intra-abdominal pressure (in individuals aged 18 to under 65 years and with LBM > 47 kg) plays a significant role in pushing the mass into the hernia sac, ultimately increasing the risk of obstruction.

данные являются вторичными, а их полнота зависит от полноты медицинской документации. Например, сведения анамнеза, подтверждающие наличие нарушений пищеварения, могли быть не зафиксированы, а данные о рецидиве могли основываться на сообщениях самого пациента. Кроме того, исследование проводилось в одной больнице третичного уровня; следовательно, исходы пациентов зависели от особенностей обращения за медицинской помощью в ограниченной популяции, а также от оценки состояния непроходимости группой хирургов в одном учреждении. Для получения более обобщаемых результатов будущие исследования должны включать несколько больниц, тем самым отражая более широкие и разнообразные социокультурные и экономические факторы в обществе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Факторами, связанными с паховой грыжей с непроходимостью, являлись возраст от 18 до 65 лет, косая паховая грыжа и БМТ ≥ 47 кг. В то же время непроходимость при косой паховой грыже могла прогнозироваться по БМТ ≥ 47 кг. Данное исследование показало, что высокое внутрибрюшное давление – у лиц в возрасте от 18 до 65 лет и с БМТ ≥ 47 кг – играет значимую роль в продвижении содержимого в грыжевой мешок, что в конечном итоге повышает риск развития непроходимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abebe MS, Tareke AA, Alem A, Debebe W, Beyene A. Worldwide magnitude of inguinal hernia: Systematic review and meta-analysis of population-based studies. *SAGE Open Med.* 2022;10:1-9. <https://doi.org/10.1177/20503121221139150>
2. Beard JH, Ohene-Yeboah M, DeVries CR, Schecter WP. Hernia and hydrocele. In: Debas HT, Donkor P, Gawande A, Jamisao DT, Kruk ME, Mock CN, eds. *Essential Surgery*. 3rd ed. Washington, D.C.: World Bank Group; 2015:151-72. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0346-8_ch9
3. Köckerling F, Simons MP. Current concepts of inguinal hernia repair. *Visc Med.* 2018;34(2):145-50. <https://doi.org/10.1159/000487278>
4. Danish A. Incarcerated right inguinal hernia containing sigmoid colon: An unusual case report. *Int J Surg Case Rep.* 2022;95:107237. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2022.107237>
5. Kulacoglu H. Current opinions in inguinal hernia emergencies: A comprehensive review of related evidences. *Int J Abdom Wall Hernia Surg.* 2023;6(3):136-58. https://doi.org/10.4103/ijawhs.IJAWHS_30_23
6. Zhou J, Yuan X. Establishment of a risk prediction model for bowel necrosis in patients with incarcerated inguinal hernia. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2024;24(1):1-16. <https://doi.org/10.1186/s12911-024-02440-3>
7. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: An approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):694-701. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.694>
8. Tahari AK, Chien D, Azadi JR, Wahl RL. Optimum lean body formulation for correction of standardized uptake value in PET imaging. *J Nucl Med.* 2014;55(9):1481-4. <https://doi.org/10.2967/jnumed.113.136986>
9. Sharma A, Khanna R, Meena RN, Mishra SP, Khanna S. An obstructed inguinal hernia with maldescended testis as content in an adult male: A case report. *Amerita J Med.* 2024;20(1):38-41. https://doi.org/10.4103/AMJM.AMJM_70_23
10. Ozbagriacik M, Bas G, Basak F, Sisik A, Acar A, Kudas I, et al. Management of strangulated abdominal wall hernias with mesh, early results. *North Clin Istanbul.* 2015;2(1):26-32. <https://doi.org/10.14744/nci.2015.03522>
11. Williams N, O'Connell R, McCaskie AW. Intestinal obstruction. In: Bailey & Love's Short Practice of Surgery. 27th ed. Boca Raton: Taylor and Francis Group; 2018:1280-98. <https://doi.org/10.1201/9781315111087>
12. Poulouse BK, Carbonell AM, Rosen MJ. Hernias. In: Townsend CM, Evers BM, Beuchamps RD, Mattox KL, eds. *Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 21st ed. Amsterdam: Elsevier; 2022:1144-72. <https://doi.org/10.1046/j.1445-2197.2002.2362d.x>
13. Kamat M, Singh N, Nattey K. A rare encounter of obstructed direct inguinal hernia of sliding variety. *Int J Surg Case Rep.* 2018;49:209-14. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2018.06.025>
14. Mai S, Cai J, Li L. Factors associated with access to healthcare services for older adults with limited activities of daily living. *Front Public Health.* 2022;10:1-10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.921980>
15. Gammack JK. Physical activity in older people. *Mo Med.* 2017;114(2):105-9.
16. Gunawan IMK, Saraswati PAI, Putra PMGA. Relationship between obesity with risk of obstruction in lateral inguinal hernia. *Int J Health Med Sci.* 2020;3(1):35-41. <https://doi.org/10.31295/ijhms.v3n1.124>

REFERENCES

17. Ali MA, Abedi E, Hagbevor I, Kyei MY. Bilateral female inguinal hernia repair in margaret marquart catholic hospital and review of literature. *J West Afr Coll Surg.* 2022;12(2):47-52. https://doi.org/10.4103/jwas.jwas_10_21
18. Wani I. Two indirect sacs and one canal of Nuck in female inguinal hernia: A case report. *J Med Case Rep.* 2025;19(1):1-4. <https://doi.org/10.1186/s13256-025-05142-0>
19. Nikolovski A, Misimi S, Minova E. Incarcerated multiple recurrent inguinal hernia with incidental finding of textiloma in the abdominal wall from previous hernia repair. *Radiol Case Rep.* 2022;17(3):914-7. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2022.01.001>
20. Ooe Y, Horikawa N, Miyanaga S, Kobiyama R, Iida Y, Kanamoto A, et al. Management of an obstructed recurrent inguinal hernia using a hybrid method: A case report. *BMC Surg.* 2021;21(1):1-5. <https://doi.org/10.1186/s12893-021-01069-7>
21. Merali N, Verma A, Davies T. An innovative repair for a re-recurrence of an incarcerated inguinal hernia. *Ann R Coll Surg Engl.* 2014;96(8):18-9. <https://doi.org/10.1308/003588414X13946184903081>
22. Bharata BS, Triarta GB. The relationship between obesity and obstruction risk of lateral inguinal hernia at Negara general hospital in 2019-2020. *Int J Res Med Sci.* 2020;8(12):4247-50. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20205298>
23. Shrestha S, Upadhyay PK. Prevalence of obesity in inguinal hernia repair patients in a tertiary care center. *J Nepal Med Assoc.* 2021;59(234):156-9. <https://doi.org/10.31729/jnma.5636>
24. Samimian S, Khaleghdoost T, Ashraf A, Hakimi H. Effect of body mass index on intra-abdominal pressure in patients hospitalized in ICUs. *Med Res J.* 2021;6(1):16-20. <https://doi.org/10.3390/life13020330>
25. Mohan S, Lim ZY, Chan KS, Shelat VG. Impact of obesity on clinical outcomes of patients with intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *Life (Basel).* 2023;13(2):330. <https://doi.org/10.3390/life13020330>
26. Pomeroy E, Macintosh A, Wells JCK, Cole TJ, Stock JT. Relationship between sedentary mass, lean mass, fat mass, and limb bone cross-sectional geometry: Implications for estimating body mass and physique from the skeleton. *Am J Phys Anthropol.* 2018;166(1):56-69. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23398>
27. Tromaras K, Zaras N, Stasinaki AN, Mpampoulis T, Terzis G. Lean body mass, muscle architecture and powerlifting performance during preseason and in competition. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2024;9(2):89. <https://doi.org/10.3390/jfkm9020089>
28. Wang DXM, Yao J, Zirek Y, Reijnierse EM, Maier AB. Muscle mass, strength, and physical performance predicting activities of daily living: A meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2020;11(1):3-25. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12502>
29. Lin Z, Shi G, Liao X, Huang J, Yu M, Liu W, et al. Correlation between sedentary activity, physical activity and bone mineral density and fat in America: National Health and Nutrition Examination Survey, 2011-2018. *Sci Rep.* 2023;13(1):1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35742-z>
30. Akai K, Nagai K, Tsuji S, Hirose K, Maruyama D, Matsuzawa R, et al. Association between bone quality and physical activity in community-dwelling older adults. *Geriatrics (Basel).* 2024;9(3):62. <https://doi.org/10.3390/geriatrics9030062>

31. Dietze-Hermosa M, Hitchcock R, Nygaard IE, Shaw JM. Intra-abdominal pressure and pelvic floor health: Should we be thinking about this relationship differently? *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2020;26(7):409-14. <https://doi.org/10.1097/spv.0000000000000799>
32. Gennaro JD de, Gennaro CK de, Shaw JM, Petelenz TJ, Nygaard IE, Hitchcock RW. The relationship between intra-abdominal pressure and body acceleration during exercise. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2017;23(4):1-7. <https://doi.org/10.1097/spv.0000000000000523>
33. Kawabata M, Shima N. Interaction of breathing pattern and posture on abdominal muscle activation and intra-abdominal pressure in healthy individuals: A comparative cross-sectional study. *Sci Rep.* 2023;13(1):1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37629-5>
34. Soucasse A, Jourdan A, Edin L, Gillion J-F, Masson C, Bege T. A better understanding of daily life abdominal wall mechanical solicitation: Investigation of intra-abdominal pressure variations by intragastric wireless sensor in humans. *Med Eng Phys.* 2022;104:103813. <https://doi.org/10.1016/j.medengphys.2022.103813>
35. Adde HA, van Duinen AJ, Oghogho MD, Dunbar NK, Tehmeh LG, Hampaye TC, et al. Impact of surgical infrastructure and personnel on volume and availability of essential surgical procedures in Liberia. *BJS Open.* 2020;4(6):1246-55. <https://doi.org/10.1002/bjs5.50349>
36. Dare AJ, Lee KC, Bleicher J, Elobu AE, Kamara TB, Liko O, et al. Prioritizing surgical care on National Health Agendas: A qualitative case study of Papua New Guinea, Uganda, and Sierra Leone. *PLoS Med.* 2016;13(5):1-25. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002023>
37. Jhunjhunwala R, Venkatapuram S. How should we prioritise global surgery? A capabilities approach argument for the place of surgery within every health system. *BMJ Glob Health.* 2023;8(11):1-5. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2023-013100>
38. Sharma V, Pritchard-Jones R, Scott S, Ainsworth J. Accuracy of a tool to prioritise patients awaiting elective surgery: An implementation report. *BMJ Health Care Inform.* 2023;30(1):8-11. <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2022-100687>
39. Silva-Aravena F, Morales J, Jayabalan M, Rana ME, Gutiérrez-Bahamondes JH. Dynamic surgical prioritization: A machine learning and XAI-based strategy. *Technologies (Basel).* 2025;13(2):1-20. <https://doi.org/10.3390/technologies13020072>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Пердана Вивия Путри, бакалавр медицины, программа профессиональной подготовки врача, Медицинский факультет, Университет Мулаварман
Researcher ID: MXL-9747-2025
ORCID ID: 0009-0001-0171-5409
E-mail: viviaaputri@gmail.com

Рачми Ева, доктор медицинских наук, доцент биомедицины, кафедра анатомии, Медицинский факультет, Университет Мулаварман
Researcher ID: MXL-9708-2025
Scopus ID: 57214753779
ORCID ID: 0000-0003-2945-5001
E-mail: e.rahmi@fk.unmul.ac.id

Мунир Сираджул, общий хирург, преподаватель кафедры хирургии, Медицинский факультет, Университет Мулаварман; практикующий врач, Государственная больница A.W. Sjahranie
Researcher ID: MXL-9932-2025
ORCID ID: 0009-0006-1147-3868
E-mail: surgeon.srm@gmail.com

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует

АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Рачми Ева

доктор медицинских наук, доцент биомедицины, кафедра анатомии, Медицинский факультет, Университет Мулаварман

(1038)75119, Индонезия, Восточный Калимантан, Самаринда, ул. Кераян Кампус Гунунг Келуа

Тел.: +62 (811) 5800866
E-mail: e.rahmi@fk.unmul.ac.id

AUTHORS' INFORMATION

Perdana Vivia Putri, Bachelor of Medicine, Medical Doctor Profession Program, Faculty of Medicine, Universitas Mulawarman
Researcher ID: MXL-9747-2025
ORCID ID: 0009-0001-0171-5409
E-mail: viviaaputri@gmail.com

Rachmi Eva, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of Biomedicine, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Universitas Mulawarman
Researcher ID: MXL-9708-2025
Scopus ID: 57214753779
ORCID ID: 0000-0003-2945-5001
E-mail: e.rahmi@fk.unmul.ac.id

Munir Sirajul, General Surgeon, Lecturer, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Universitas Mulawarman; Practitioner, A.W. Sjahranie State Hospital

Researcher ID: MXL-9932-2025
ORCID ID: 0009-0006-1147-3868
E-mail: surgeon.srm@gmail.com

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Rachmi Eva

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of Biomedicine, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Universitas Mulawarman

Jalan Kerayan, Kampus Gunung Kelua, Samarinda, East Kalimantan, Indonesia (1038)75119, Republic of Indonesia, East Kalimantan, Samarinda, Jalan Kerayan

Tel.: +62 (811) 5800866
E-mail: e.rahmi@fk.unmul.ac.id

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: ПВП, РЕ, МС
Сбор материала: ПВП, МС
Статистическая обработка данных: ПВП, МС
Анализ полученных данных: ПВП, РЕ, МС
Подготовка текста: ПВП, МС
Редактирование: РЕ
Общая ответственность: ПВП, РЕ, МС

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: PVP, RE, MS
Data collection: PVP, MS
Statistical analysis: PVP, MS
Analysis and interpretation: PVP, RE, MS
Writing the article: PVP, MS
Critical revision of the article: RE
Overall responsibility: PVP, RE, MS

Поступила 16.04.25
Принята в печать 28.05.26

Submitted 16.04.25
Accepted 28.05.26