

iSSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2026-1-60-67>

Применение шкал для прогнозирования риска развития послеоперационной панкреатической фистулы

Атаева А.Н.^{1*}, Титкова С.М.¹, Лысенко А.О.², Курсков А.О.^{1,2}, Козодаева М.В.^{1,2}, Далгатов К.Д.², Сажин А.В.¹

¹ ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский Университет); 117513, Москва, ул. Островитянова, д. 1, Российская Федерация

² ГБУЗ «Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» ДЗ г. Москвы»; 108814, Москва, ул. Сосенский стан, д. 8, Российская Федерация

Цель. Оценка прогностической значимости и клинической эффективности дооперационных шкал оценки риска формирования панкреатической фистулы после панкреатодуоденальной резекции.

Материал и методы. В исследование включили 60 пациентов со злокачественными опухолями поджелудочной железы и периампулярной зоны, перенесших панкреатодуоденальную резекцию с формированием панкреатоюноанастомоза типа Blumgart с 2022 по 2024 год. Диагностику послеоперационной панкреатической фистулы осуществляли по критериям Международной группы по изучению хирургии поджелудочной железы (ISGPS). Для оценки прогностической точности применяли ROC-анализ и показатели диагностической эффективности.

Результаты. У 10 пациентов (16,67%) диагностирована послеоперационная панкреатическая фистула. При ROC-анализе отмечены сопоставимые значения площади под кривой (AUC): alternative Fistula Risk Score (a-FRS) – 0,692; updated alternative FRS (ua-FRS) – 0,636; шкала Kantor – 0,656; шкала Lapshyn – 0,649. Шкалы a-FRS и Lapshyn продемонстрировали наибольшую чувствительность (70%), а ua-FRS – наибольшую специфичность (82%). Положительная прогностическая ценность всех шкал оставалась низкой, с широкими доверительными интервалами.

Заключение. Предоперационная стратификация риска формирования панкреатической фистулы с помощью шкал может быть полезным инструментом для индивидуализации хирургической тактики. Несмотря на умеренную прогностическую точность, их применение способствует повышению клинической настороженности и персонализированному подходу. Необходимы проспективные исследования на больших когортах пациентов для дальнейшего совершенствования моделей прогнозирования.

Ключевые слова: поджелудочная железа, панкреатодуоденальная резекция, панкреатическая фистула, шкала оценки риска, прогнозирование осложнений, стратификация риска

Ссылка для цитирования: Атаева А.Н., Титкова С.М., Лысенко А.О., Курсков А.О., Козодаева М.В., Далгатов К.Д., Сажин А.В. Применение шкал для прогнозирования риска развития послеоперационной панкреатической фистулы. *Анналы хирургической гепатологии*. 2026; 31 (1): 60–67. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2026-1-60-67>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Using scores for predicting the risk of postoperative pancreatic fistula

Ataeva A.N.^{1*}, Titkova S.M.¹, Lysenko A.O.², Kurskov A.O.^{1,2}, Kozodaeva M.V.^{1,2}, Dalgatov K.D.², Sazhin A.V.¹

¹ Pirogov Russian National Research Medical University; 1 Ostrovityanova str., Moscow, 117513, Russian Federation

² Moscow Multidisciplinary Clinical Center “Kommunarka”; 8, Sosensky Stan str., Moscow, 108814, Russian Federation

Aim. To evaluate the prognostic significance and clinical efficacy of preoperative risk scores in pancreatic fistula after pancreaticoduodenal resection.

Material and methods. The study included 60 patients with pancreatic and periampullar malignancies who underwent pancreaticoduodenal resection with Blumgart pancreato-jejunal anastomosis from 2022 to 2024. Postoperative pancreatic fistu-

las were diagnosed according to the criteria of the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). The ROC analysis and diagnostic efficacy indicators were used to assess the prognostic accuracy.

Results. Ten patients (16.67%) were diagnosed with postoperative pancreatic fistula. The ROC analysis showed comparable areas under the curve (AUC): alternative Fistula Risk Score (a-FRS) – 0.692; updated alternative FRS (ua-FRS) – 0.636; Kantor score – 0.656; Lapshyn score – 0.649. Lapshyn and a-FRS scores demonstrated the highest sensitivity (70%); while the ua-FRS score had the highest specificity (82%). The positive prognostic value of all scores remained low, with wide confidence intervals.

Conclusion. Preoperative stratification of pancreatic fistula risk using scores may be a useful tool for individualizing surgical tactics. Despite moderate prognostic accuracy, their use promotes clinical alertness and a personalized approach. Prospective studies in large patient groups are needed to further improve prediction models.

Keywords: *pancreas, pancreatic duodenal resection, pancreatic fistula, risk score, prediction of complications, risk stratification*

For citation: Ataeva A.N., Titkova S.M., Lysenko A.O., Kurskov A.O., Kozodaeva M.V., Dalgatov K.D., Sazhin A.V. Using scores for predicting the risk of postoperative pancreatic fistula. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2026; 31 (1): 60–67. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2026-1-60-67> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) – хирургическое вмешательство, сопряженное с наибольшим риском развития послеоперационных осложнений в абдоминальной хирургии. Несмотря на то что летальность после ПДР в настоящее время составляет порядка 2–7%, риск осложнений достигает 30–50% [1–3]. Ахиллесовой пятой ПДР считают анастомоз с культей поджелудочной железы (ПЖ). Поиску решения проблемы его несостоятельности, а также прогнозированию ее развития посвящены многие исследования [4–10].

Первый опыт прогнозирования послеоперационной панкреатической фистулы (ПОПФ) был основан на данных одноцентрового проспективного исследования [11]. Пациенты были разделены на 4 подгруппы в зависимости от 3 факторов риска: индекс массы тела (ИМТ) > 25 кг/м², наличие жировой инфильтрации и отсутствие фиброза ПЖ. Впоследствии другие авторы [5, 12] предложили шкалы, в которых уже использовались предоперационные факторы для прогнозирования (табл. 1). В 2013 году была разработана Fistula Risk Score (FRS) – шкала для оценки риска развития послеоперационной ПФ, получившая наибольшее распространение [13]. На основании ретроспективного анализа данных было установлено, что «мягкая» паренхима ПЖ, диаметр протока ПЖ (ППЖ) < 3 мм, образования общего желчного протока (ОЖП) или большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БСДПК), а также массивная кровопотеря являются независимыми факторами риска формирования ПФ. Эту шкалу Т. Н. Mungroop и соавт. последовательно модернизировали и предложили alternative Fistula Risk Score (a-FRS, 2019) и updated alternative Fistula Risk Score (ua-FRS, 2021) [14, 15]. В модели a-FRS, отличие от FRS, не учтены такие параметры, как гистологическая природа опухоли и кровопотеря > 1 л, но включен расчет ИМТ (ОШ 1.07 на 1 кг/м²). В модель ua-FRS был добавлен мужской пол

в качестве фактора риска. Шкала применима как для лапароскопических (робот-ассистированных), так и для открытых ПДР. Также в настоящее время часто применяют калькулятор, основанный на логистической регрессии (<https://www.evidencio.com/models/show/621>). Параметры внешней валидации шкалы a-FRS – AUC 0,78 (95% ДИ: 0,74–0,82), шкалы ua-FRS – AUC 0,75 (95% ДИ: 0,71–0,79).

В 2017 году к уже известным и общепринятым факторам риска группой авторов были добавлены показатели общего билирубина на предоперационном этапе [7], а другие исследователи [16] добавили такой параметр, как поперечник (диаметр) культи ПЖ в зоне предполагаемой резекции по данным КТ (табл. 1). Также для прогнозирования риска применяется номограмма Petrova (Lapshyn) [17]. Ниже представлены основные параметры, включенные в предоперационные шкалы риска развития ПОПФ, с указанием года разработки, принципов стратификации и доступных данных по AUC. Это позволяет оценить применимость и прогностическую значимость каждой шкалы в клинической практике.

Способами уменьшения риска развития ПОПФ являются наружная панкреатикостома или дуоденопанкреатэктомия (ДПЭ) [19]. В последние годы возобновился интерес к ДПЭ как альтернативе ПДР, позволяющей избежать развития ПОПФ при большом риске. В систематическом обзоре и мета-анализе [20] не получено статистически значимой разницы в 90-дневной летальности после ДПЭ и ПДР (6,3 и 6,2%; ОР = 1,04 [95% ДИ: 0,56–1,93]). Аналогичные результаты получены и в отечественном исследовании: осложнения по Clavien–Dindo ≥ IIIa наблюдали у 6 (42,8%) пациентов, перенесших ДПЭ, и у 8 (51,7%) больных, перенесших ПДР, а 30-дневная летальность между группами статистически не различались [21].

Цель исследования – оценка прогностической значимости и клинической эффективности дооперационных шкал оценки риска формирования ПФ после ПДР.

Таблица 1. Характеристика прогностических шкал риска развития ПОПФ [18]**Table 1.** Characterization of prognostic risk scores for the development of postoperative pancreatic fistula [18]

Параметр	FRS, 2013	m-FRS, 2017	a-FRS, 2019	ua-FRS, 2021	E. Petrova et al., 2021
	незначит. (0%), низкий (0–5%), средний (5–20%), высокий (>20%)	незначит. (0–2 балла), низкий (3–6 баллов), средний (7–8 баллов), высокий (9–10 баллов)	низкий (0–5%), средний (5–20%), высокий (>20%)	низкий (0–5%), средний (5–20%), высокий (>20%)	низкий (<152 баллов), высокий (>152 баллов)
AUC	0,942	нет информации	0,750	0,750	0,756
Пол		+		+	+
ИМТ	+	+	+	+	
Консистенция ПЖ	+	+	+	+	
Кровопотеря	+				
Диаметр ППЖ	+	+	+	+	+
Уровень билирубина		+			
Не аденокарцинома ПЖ	+				
Диаметр культи ПЖ					+

Примечание: «+» – параметр учтен в шкале.

● Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ 60 пациентов, перенесших оперативное вмешательство в объеме панкреатодуоденальной резекции по поводу злокачественных новообразований ПЖ и периампулярной зоны за период с 2022 по 2024 г. (табл. 2). Рассматривали такие параметры, как пол, возраст, ИМТ, коморбидность и соматический статус, уровень билирубина, гемоглобина. Оценивали плотность ПЖ и диаметр ППЖ в зоне предполагаемого среза при КТ. Анализировали шкалы предоперационной оценки риска развития ПФ a-FRS, ua-FRS, Kantor, Lapshyn (Petrova), поскольку в этих шкалах максимально охвачены предоперационные показатели.

У всех пациентов формировали панкреатоеюноанастомоз типа Blumgart – он был выбран как стандартный ввиду его хорошей воспроизводимости, анатомической надежности и данных литературы о достаточно низкой частоте развития ПОПФ после его формирования. Другие методы не применяли, что является ограничением исследования и должно быть учтено при интерпретации результатов. Панкреатоеюноанастомоз типа Blumgart во всех наблюдениях сочетали со стентированием ППЖ. Рутинно интраоперационно октреотид не применяли.

Диагностику ППФ основывали на критериях ISGPF (International Study Group of Pancreatic Fistula). Согласно последнему пересмотру классификации выделяют 3 типа ПОПФ: клинически не значимые фистулы (biochemical leak) и клинически значимые (ПФ типа В и С) [10, 22]. Выявление ПОПФ (клинически значимых и незначи-

мых) считали истинными событиями. Выполнена внешняя валидация шкал на выборке.

Статистический анализ проводили с использованием программного обеспечения MedCalc® Statistical Software v.23.2.1 (MedCalc Software). Категориальные данные приведены с указанием абсолютных и относительных (%) значений, а непрерывные (учитывая их ненормальное распределение) – с указанием Me и интерквартильного размаха (интервала между 1-м и 3-м квартилем распределения). Для оценки прогностической способности исследуемых шкал применяли ROC-анализ с определением площади под кривой (AUC), стандартной ошибки (SE), 95% доверительного интервала (95% ДИ). Для расчета AUC использовали метод Хенли и МакНейла (Hanley & McNeil, 1982). Сравнение прогностической точности различных шкал проводили парным сравнением ROC-кривых. Оптимальные пороговые значения определяли на основании наивысшего значения индекса Юдена. Для описания диагностической эффективности бинарной классификации использовали показатели чувствительности, специфичности, точности, положительной (PPV) и отрицательной прогностической ценности (NPV), а также отношения правдоподобия положительного и отрицательного результатов. Дополнительно для выбранного порогового значения (cut-off) формировали матрицу ошибок (confusion matrix), на основании которой рассчитывали основные диагностические характеристики.

● Результаты

В раннем послеоперационном периоде у 10 (16,67%) пациентов сформировалась ПФ: кли-

Таблица 2. Общая характеристика пациентов ($n = 60$)
Table 2. General characteristics of patients ($n = 60$)

Параметр	Значение
Всего наблюдений, абс.	60
Число мужчин, абс. (%)	30 (50)
Пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, абс. (%)	33 (55)
Больных сахарным диабетом, абс. (%)	16 (26,7)
POSSUM, баллы	16 [15; 18]
Возраст, лет	65 [61; 71]
ИМТ, кг/м ²	26 [22,95; 27,5]
Диаметр ППЖ, мм	5 [3,00; 7,00]
Плотность ПЖ, HU	30,3 [24,50; 35,40]
a-FRS, %	5 [3,65; 9,3]
ua-FRS, %	15 [10; 23]
Kantor, баллы	5 [4; 6]
Lapshyn (Petrova), баллы	-3 [-4; -1]

нически не значимая – у 4, ПФ типа В – у 2, ПФ типа С – у 4. Сравнили прогнозирование по шкалам на предоперационном этапе (низкий, средний и высокий риск) и развитие ПФ (значимой, не значимой) на послеоперационном этапе. Средняя и высокая вероятность развития ПФ до операции и развитие послеоперационной фистулы оценивали как истинное

событие. В табл. 3 указано число баллов по шкалам для распределения в группы низкого, среднего и высокого риска согласно описаниям самих шкал. По полученным данным построена матрица ошибок, рассчитана чувствительность и специфичность, положительная и отрицательная прогностическая значимость (табл. 4, 5).

Таблица 3. Распределение риска
Table 3. Risk distribution

Шкала	Риск		
	Низкий	Средний	Высокий
a-FRS	0–5%	>5–20%	>20%
ua-FRS	<5%	5–20%	>20%
Kantor	0–2 и 3–6	7–8	9–10
Lapshyn (Petrova)	от -9 до 0		>0

Таблица 4. Матрица ошибок
Table 4. Error matrix

a-FRS		ua-FRS		Kantor		Lapshyn (Petrova)	
ИП 7	ЛП 13	ИП 5	ЛП 9	ИП 6	ЛП 17	ИП 7	ЛП 22
ЛО 3	ИО 37	ЛО 5	ИО 41	ЛО 4	ИО 33	ЛО 3	ИО 28

Примечание: ИП – истинно положительные; ИО – истинно отрицательные; ЛП – ложноположительные; ЛО – ложноотрицательные.

Таблица 5. Чувствительность, специфичность и прогностическая значимость
Table 5. Sensitivity, specificity, and prognostic significance

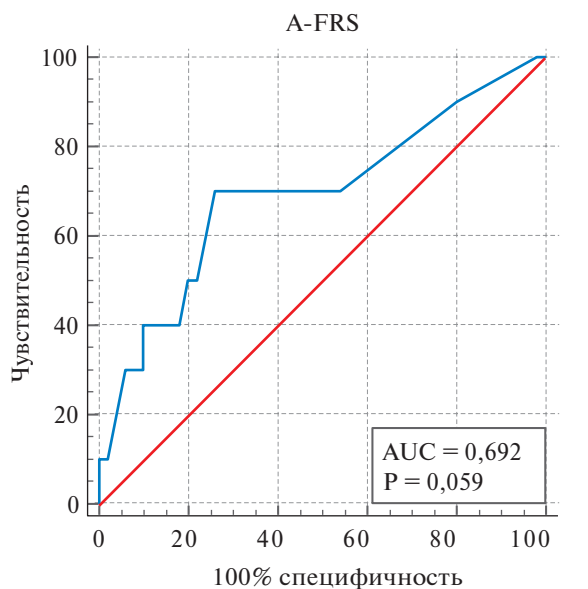
Шкала	Чувствительность, %	Специфичность, %	PPV, %	NPV, %
a-FRS	70 (ДИ: 34,75–93,33)	74 (ДИ: 59,65–85,37)	35 (ДИ: 22,48–50)	92,5 (ДИ: 82,51–96,99)
ua-FRS	50 (ДИ: 18,71–81,29)	82 (ДИ: 68,56–91,42)	35,71 (ДИ: 19,08–56,69)	89,13 (ДИ: 63,96–86,62)
Kantor	60 (ДИ: 26,24–87,84)	66 (ДИ: 51,23–78,79)	26,09 (ДИ: 15,73–40)	89,19 (ДИ: 79,01–94,76)
Lapshyn (Petrova)	70 (ДИ: 34,75–93,33)	56 (ДИ: 41,25–70,01)	24,14 (ДИ: 16,01–34,69)	90,32 (ДИ: 77,82–96,13)

При попарном сравнении ROC-кривых площади под кривой были сопоставимы во всех наблюдениях (рис.). Наибольшей чувствительностью обладают шкалы aFRS и Lapshyn (Petrova), а специфичностью – uaFRS (табл. 4). Для шкалы aFRS AUC составила 0,692 (95 % ДИ: 0,589–0,828), для ua-FRS – 0,636 (95 % ДИ: 0,526–0,777), для шкалы Kantor AUC составила 0,656 (95 % ДИ: 0,496–0,751), для шкалы Lapshyn (Petrova) – 0,649 (95 % ДИ: 0,496–0,751). Пороговое значение для шкал a-FRS, ua-FRS было 7 и 23, что укладывается в значение среднего риска. Для шкал Kantor и Lapshyn (Petrova) пороговое значение – 5 и –1, что соответствует низкому риску.

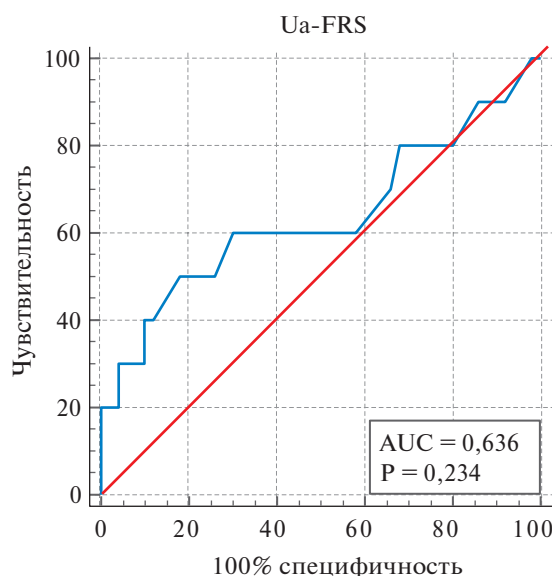
Несмотря на то что применяли единый метод формирования панкреатодигестивного анастомоза, необходимо отметить, что тип анастомоза является значимым фактором, влияющим на риск несостоятельности. Сравнение способов Blumgart и Cattell-Warren показало преимущество первого в уменьшении риска ПОПФ [4]. В дальнейшем сравнительный анализ разных способов может дополнительно увеличить точность стратификации риска.

● **Обсуждение**

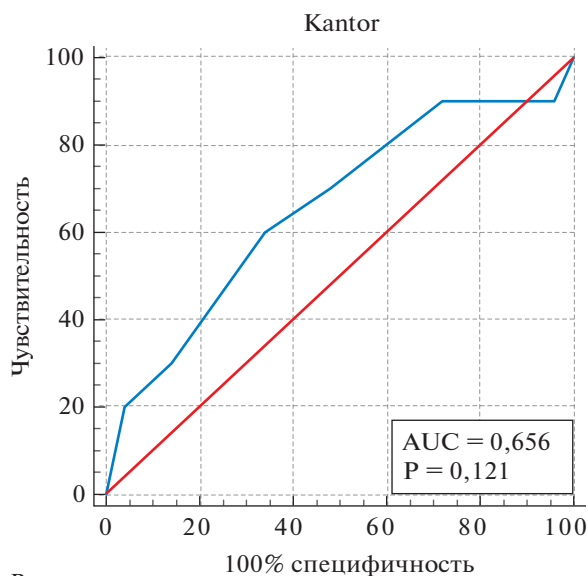
Оценка риска развития ПОПФ является необходимым элементом предоперационной подготовки пациента для определения объема оперативного



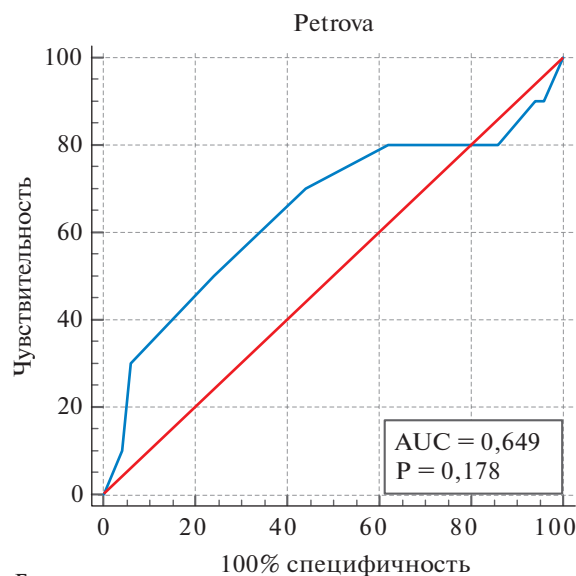
а



б



в



г

Рис. Диаграммы. ROC-кривые для шкал оценки риска формирования ПОПФ: а – a-FRS; б – ua-FRS; в – шкала Kantor, г – шкала Lapshyn (Petrova).

Figure. Diagrams. ROC curves for postoperative pancreatic fistula risk scores: а – a-FRS; б – ua-FRS; в – Kantor score, г – Lapshyn (Petrova) score.

вмешательства при злокачественных опухолях ПЖ и периапулярной зоны. Понимание вероятности развития ПОПФ до операции как одного из самых тяжелых «пусковых» осложнений в хирургии периапулярной зоны потенциально может помочь уменьшить частоту осложнений и летальность. Внедрение предоперационной оценки риска развития ПОПФ позволяет персонализировать подход к хирургическому лечению. Для эффективной оценки риска необходимо учитывать объективные дооперационные параметры. Шкалы могут быть полезны как инструмент предоперационного планирования (ПДР с панкреатикостомией или без, ДПЭ), так и для индивидуализации послеоперационного ведения пациентов.

Недавно ISGPS разработали классификацию риска развития ПОПФ [23]. Эта классификация состоит из четырех категорий, включающих комбинацию диаметра ППЖ и консистенции ПЖ, которые являются наиболее используемыми факторами при стратификации риска. ISGPS предложили использовать эту классификацию для будущей отчетности о факторах риска ПОПФ. Однако в настоящее время классификация широкого применения не нашла. Ограничением разработанных шкал является субъективность оценки плотности ПЖ как одного из основных факторов риска развития ПОПФ, хотя многие исследователи определяют плотность железы по данным КТ [24].

При ретроспективном анализе 60 пациентов у 10 (16,67%) отмечено формирование ПФ. Лучшую чувствительность продемонстрировали шкалы a-FRS и Lapshyn (Petrova), а специфичность – шкала ua-FRS. При ROC-анализе все шкалы показали похожие результаты по AUC, однако доверительные интервалы достаточно широкие. Полученные результаты сопоставимы с данными литературы и свидетельствуют о том, что применение шкал позволяет с различной вероятностью прогнозировать риск ПОПФ. Опираясь на полученные результаты, можно отметить, что у большинства пациентов риск развития ПОПФ на дооперационном этапе является низким или средним. Также пациенты со средним риском формирования ПОПФ составляют некую «серую зону» в применении шкал, поскольку не всегда понятно, стоит ли предпринимать меры для уменьшения вероятности развития ПОПФ. Кроме того, следует отметить, что применение только одного способа формирования анастомоза исключает возможность внутрианалитического сравнения хирургических подходов, что ограничивает обобщаемость результатов.

Однозначно ответить на вопрос, какую шкалу следует выбирать для оценки риска ПОПФ,

основываясь на полученных результатах, невозможно. Представленные шкалы показали невысокие значения чувствительности, специфичности и AUC. Не получено доказательной корреляции, и возможно, что одним из ограничений анализа является его ретроспективный характер, малая выборка. Данные этого исследования основаны на опыте одного центра, и его результаты должны быть проверены и подтверждены в проспективных РКИ. Рассматриваемая проблема требует дальнейшего изучения.

● Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о возможности прогнозирования формирования ПОПФ на основании стратификации риска с помощью оценочных шкал. Прогностическая значимость шкал остается невысокой, но их применение обосновывает клиническую настороженность и персонализированный подход.

Участие авторов

Атаева А.Н. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

Титкова С.М. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка данных, написание и редактирование текста.

Лысенко А.О. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, ответственность за целостность всех частей статьи, редактирование текста.

Курсков А.О. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, ответственность за целостность всех частей статьи.

Козодаева М.В. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, ответственность за целостность всех частей статьи, редактирование текста.

Далгатов К.Д. – концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Сажин А.В. – концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Authors contributions

Ataeva A.A. – study concept and design, data collection and processing, statistical analysis, writing text.

Titkova S.M. – study concept and design, statistical analysis, writing text, editing.

Lysenko A.O. – study concept and design, data collection and processing, responsibility for the integrity of all parts of the article, editing.

Kurskov A.O. – study concept and design, data collection and processing, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Kozodaeva M.V. – study concept and design, data collection and processing, responsibility for the integrity of all parts of the article, editing.

Dalgatov K.D. – study concept and design, editing, approval of the final version of the article.

Sazhin A.V. – study concept and design, editing, approval of the final version of the article.

● Список литературы [References]

1. Bonaroti J.W., Zenati M.S., Al-abbas A., Rieser C., Zureikat A.H., Hogg M.E., Zeh H.J., Boone B.A. Impact of postoperative pancreatic fistula on long-term oncologic outcomes after pancreatic resection. *HPB*. 2021; 23 (8): 1269–1276. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2020.12.010>
2. Bonsdorff A., Sallinen V. Prediction of postoperative pancreatic fistula and pancreatitis after pancreatoduodenectomy or distal pancreatectomy: A review. *Scand. J. Surg.* 2023; 112 (2): 126–134. <https://doi.org/10.1177/14574969231167781>
3. Han I.W., Cho K., Ryu Y., Shin S.H., Heo J.S., Choi W., Chung M.J., Kwon O.C., Cho B.H. Risk prediction platform for pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy using artificial intelligence. *World J. Gastroenterol.* 2020;26 (30):4453–4464. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i30.4453>
4. Halloran C.M., Neoptolemos J.P., Jackson R., Platt K., Psarelli E.E., Reddy S., Gomez D., O'Reilly D.A., Smith A., Pausch T.M., Prachalias A., Davidson B., Ghaneh P. A Multi-center, randomized, double-blinded, clinical trial comparing Cattell-Warren and Blumgart anastomoses following partial pancreatoduodenectomy. *Ann. Surg. Open.* 2022; 3 (3): e198. <https://doi.org/10.1097/AS9.0000000000000198>
5. Motoi F., Egawa S., Rikiyama T., Katayose Y., Unno M. Randomized clinical trial of external stent drainage of the pancreatic duct to reduce postoperative pancreatic fistula after pancreaticojejunostomy. *Br. J. Surg.* 2012; 99 (4): 524–531. <https://doi.org/10.1002/bjs.8654>
6. Lin Z., Tang B., Cai J., Wang X., Li C., Tian X., Yang Y., Wang X. Preoperative prediction of clinically relevant postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy. *Eur. J. Radiol. Elsevier B.V.* 2021; 139 (4): 109693. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2021.109693>
7. Kantor O., Talamonti M.S., Pitt H.A., Vollmer C.M., Riall T.S., Hall B.L., Wang C.-H., Baker M.S. Using the NSQIP pancreatic demonstration project to derive a modified Fistula Risk Score for preoperative risk stratification in patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *J. Am. Coll. Surg.* 2017; 224 (5): 816–825. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2017.01.054>
8. McMillan M.T., Christein J.D., Callery M.P., Behrman S.W., Drebin J.A., Kent T.S., Miller B.C., Lewis Jr R.S., Vollmer Jr C.M. Prophylactic octreotide for pancreatoduodenectomy: More harm than good? *HPB (Oxford)*. 2014; 16 (10): 954–962. <https://doi.org/10.1111/hpb.12314>
9. Pedrazzoli S. Pancreatoduodenectomy (PD) and postoperative pancreatic fistula (POPF). *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96 (19): e6858. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000006858>
10. Bassi C., Dervenis C., Butturini G., Fingerhut A., Yeo C., Izbicki J., Neoptolemos J., Sarr M., Traverso W., Buchler M., International Study Group on Pancreatic Fistula Definition. Postoperative pancreatic fistula: An international study group (ISGPF) definition. *Surgery (Mosby Inc.)*. 2005; 138 (1): 8–13. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2005.05.001>
11. Gaujoux S., Cortes A., Couvelard A., Noullet S., Clavel L., Rebours V., Lévy P., Sauvanet A., Ruszniewski P., Belghiti J. Fatty pancreas and increased body mass index are risk factors of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy. *Surgery*. 2010; 148 (1): 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2009.12.005>
12. Yamamoto Y., Sakamoto Y., Nara S., Esaki M., Shimada K., Kosuge T. A preoperative predictive scoring system for postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy. *World J. Surg.* 2011; 35 (12): 2747–2755. <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1253-x>
13. Callery M.P., Pratt W.B., Kent T.S., Chaikof E.L., Vollmer Jr C.M. A prospectively validated clinical risk score accurately predicts pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *J. Am. Coll. Surg.* 2013; 216 (1): 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.09.002>
14. Mungroop T.H., Klompmaker S., Wellner U.F., Steyerberg E.W., Coratti A., D'Hondt M., Pastena d M., Dokmak S., Khatkov I., Saint-Marc O., Wittel U., Abu Hilal M., Fuks D., Poves I., Keck T., Boggi U., Besselink M.G. European Consortium on Minimally Invasive Pancreatic Surgery (E-MIPS). Updated Alternative Fistula Risk Score (ua-FRS) to include minimally invasive pancreatoduodenectomy: pan-European validation. *Ann. Surg.* 2021; 273 (2): 334–340. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003234>
15. Mungroop T.H., Rijssen v L.B., Klaveren v D., Smits F.J., Woerden v V., Linnemann R.J., Pastena d M., Klompmaker S., Marchegiani G., Ecker B.L., Dieren v S., Bonsing B., Busch O.R., van Dam R.M., Erdmann J., van Eijck C.H., Gerhards M.F., Goor v H., van der Harst E., de Hingh I.H., de Jong K.P., Kazemier G., Luyer M., Shamali A., Barbaro S., Armstrong T., Takhar A., Hamady Z., Klaase J., Lips D.J., Moleenaar I.Q., Nieuwenhuijs V.B., Rupert C, C van Santvoort H., Scheepers J.J., van der Schelling G.P., Bassi C., Vollmer C.M. Steyerberg E.W., Abu Hilal M., Koerkamp B.G., Besselink M.G.; Dutch Pancreatic Cancer Group Alternative Fistula Risk Score for Pancreatoduodenectomy (a-FRS): Design and International External Validation. *Ann. Surg.* 2019; 269 (5): 937–943. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002620>
16. Petrova E., Lapshyn H., Bausch D., D'Haese J., Werner J., Klier T., Nüssler N.C., Gaedcke J., Ghadimi M., Uhl W, Belyaev O., Kantor O., Baker M., Keck T., Wellner U.F. StuDoQIPancreas study group and members of StuDoQIPancreas registry of the German Society for General and Visceral Surgery (DGAV) T Risk stratification for postoperative pancreatic fistula using the pancreatic surgery registry StuDoQIPancreas of the German Society for General and Visceral Surgery. *Pancreatolgy*. 2019; 18 (1): 17–25. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2018.11.008>
17. Lapshyn H., Petruch N., Thomaschewski M., Sondermann S., May K., Frohneberg L., Petrova E., Zemskov S., Honselmann K.C., Braun R., Keck T., Wellner U.F., Bolm L. A simple preoperative stratification tool predicting the risk of postoperative pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *Pancreatolgy*. 2021; 5: 957–964. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2021.03.009>
18. Verdeyen N., Gryspeerdt F., Abreu de Carvalho L., Dries P., Berrevoet F. A Comparison of Preoperative Predictive Scoring Systems for Postoperative Pancreatic Fistula after Pancreatoduodenectomy Based on a Single-Center Analysis. *J. Clin. Med.* 2024; 13 (11): 3286. <https://doi.org/10.3390/jcm13113286>
19. Коваленко З.А., Ефанов М.Г. Шкалы прогноза панкреатической фистулы после операции Уиппла. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2021; 7: 71–76. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202107171>
Kovalenko Z.A., Efanov M.G. Scoring systems to predict pancreatic fistula after Whipple procedure. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2021; 7: 71–76 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202107171>
20. Stoop T.F., Bergquist E., Theijse R.T., Hempel S., van Dieren S., Sparrelid E., Distler M., Hackert T., Besselink M.G., Chiaro M.D., Ghorbani P. Systematic Review and Meta-analysis of the Role of Total Pancreatectomy as an Alternative to Pancreatoduodenectomy in Patients at High Risk for Postoperative Pancreatic Fistula: Is it a Justifiable Indication? *Ann. Surg.* 2023; 278 (4): E702–E711. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005895>
21. Хатьков И.Е., Цвиркун В.В., Израйлов Р.Е., Тютюник П.С., Соловьев Н.О. Поджелудочная железа «высокого риска панкреатической фистулы»: панкреатодуоденальная резекция или панкреатэктомия? Ретроспективное когортное исследование. *Анналы хирургической гепатологии*. 2024; 29 (2): 83–89. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-2-83-8921>

- Khatkov I.E., Tsvirkun V.V., Izrailov R.E., Tyutyunnik P.S., Solovyev N.O. Pancreas with high pancreatic fistula risk, pancreatoduodenectomy or pancreatectomy? Cohort retrospective study. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2024; 29 (2): 83–89 (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2024-2-83-89>
22. Bassi C., Marchegiani G., Dervenis C., Sarr M, Hilal M.A., Adham M, Allen P, Andersson R, Asbun H.J., Besselink M.G., Conlon K, Chiaro M.D., Falconi M., Fernandez-Cruz L., Castillo C.F., Fingerhut A., Friess H., Gouma D.J., Hackert T., Izbicki J., Lillemoe K.D., Neoptolemos J.P., Olah A., Schulick R., Shrikhande S.V., Takada T., Takaori K., Traverso W, Vollmer C.M., Wolfgang C.L., Yeo C.J., Salvia R., Buchler M. International Study Group on Pancreatic Surgery (ISGPS). International Study Group on Pancreatic Surgery (ISGPS). The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 years after. *Surgery*. 2017; 161 (3): 584–591. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2016.11.014>
23. Schuh F., Mihaljevic A.L., Probst P., Trudeau M.T., Müller P.C., Marchegiani G., Besselink M.G., Uzunoglu F., Izbicki J.R., Falconi M., Castillo C.F., Adham M., Z'graggen K., Friess H., Jens Werner J., Weitz J., Strobel O., Hackert T., Radenkovic D., Kelemen D., Wolfgang C., Miao Y.I., Shrikhande S.V., Lillemoe K.D., Dervenis C., Bassi C., Neoptolemos J.P., Diener M.K., Vollmer Jr C.M., Büchler M.W. A Simple Classification of Pancreatic Duct Size and Texture Predicts Postoperative Pancreatic Fistula: A classification of the International Study Group of Pancreatic Surgery. *Ann. Surg.* 2023; 277 (3): E597–E608. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004855>
24. Kolbinger F.R., Lambrecht J., Leger S., Ittermann T., Speidel S., Weitz J., Hoffmann R-T.T., Distler M., Kühn J-P. The image-based preoperative fistula risk score (preFRS) predicts postoperative pancreatic fistula in patients undergoing pancreatic head resection. *Sci. Rep.* (Nature Publishing Group UK) 2022; 12 (1): 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07970-2>

Сведения об авторах [Authors info]

Атаева Аида Набиевна – аспирант кафедры факультетской хирургии № 1 Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова». <https://orcid.org/0000-0003-2685-4461>. E-mail: aataeva97@mail.ru

Титкова Светлана Михайловна – старший научный сотрудник, отдел экспериментальной хирургии, Институт хирургии, ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова». <https://orcid.org/0000-0001-5477-0084>. E-mail: stitkova@middlebury.edu

Лысенко Андрей Олегович – врач-онколог 2 онкологического отделения ГБУЗ «ММКЦ “Коммунарка” ДЗ г. Москвы». <https://orcid.org/0000-0001-9226-8546>. E-mail: Lysenko.a.surgery@gmail.com

Курсков Антон Олегович – врач-онколог 2 онкологического отделения ГБУЗ «ММКЦ “Коммунарка” ДЗ г. Москвы»; старший научный сотрудник кафедры факультетской хирургии № 1 Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова». <https://orcid.org/0000-0003-4081-7501>. E-mail: nomichi@mail.ru

Козодаева Маргарита Вячеславовна – канд. мед наук, врач-онколог, ГБУЗ «ММКЦ “Коммунарка” ДЗ г. Москвы». <https://orcid.org/0000-0003-0153-4453>. E-mail: mdkozodaeva@gmail.com

Далгатов Камил Далгатович – канд. мед наук, заведующий 2 онкологическим отделением ГБУЗ «ММКЦ “Коммунарка” ДЗ г. Москвы». <https://orcid.org/0000-0001-5324-4752>. E-mail: kkd1111@mail.ru

Сажин Александр Вячеславович – доктор мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой факультетской хирургии № 1 Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова». <https://orcid.org/0000-0001-6188-6093>. E-mail: Sazhin-av@yandex.ru

*Для корреспонденции**: Атаева Аида Набиевна – e-mail: aataeva97@mail.ru

Aida N. Ataeva – Postgraduate Student, Department of Faculty Surgery No. 1, Institute of Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University. <https://orcid.org/0000-0003-2685-4461>. E-mail: aataeva97@mail.ru

Svetlana M. Titkova – Senior Researcher, Department of Experimental Surgery, Institute of Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University. <https://orcid.org/0000-0001-5477-0084>. E-mail: stitkova@middlebury.edu

Andrey O. Lysenko – Oncologist, 2nd Oncology Department, Moscow Multidisciplinary Clinical Center “Kommunarka”. <https://orcid.org/0000-0001-9226-8546>. E-mail: Lysenko.a.surgery@gmail.com

Anton O. Kurskov – Oncologist, 2nd Oncology Department, Moscow Multidisciplinary Clinical Center “Kommunarka”; Senior Researcher, Department of Faculty Surgery No. 1, Institute of Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University. <https://orcid.org/0000-0003-4081-7501>. E-mail: nomichi@mail.ru

Margarita V. Kozodaeva – Cand. of Sci. (Med.), Oncologist, Moscow Multidisciplinary Clinical Center “Kommunarka”. <https://orcid.org/0000-0003-0153-4453>. E-mail: mdkozodaeva@gmail.com

Kamil D. Dalgatov – Cand. of Sci. (Med.), Head of the 2nd Oncology Department, Moscow Multidisciplinary Clinical Center “Kommunarka”. <https://orcid.org/0000-0001-5324-4752>. E-mail: kkd1111@mail.ru

Alexander V. Sazhin – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Faculty Surgery No. 1, Institute of Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University. <https://orcid.org/0000-0001-6188-6093>. E-mail: Sazhin-av@yandex.ru

*For correspondence**: Aida N. Ataeva – e-mail: aataeva97@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 8.05.2025.
Принята к публикации 27.01.2026.

Received 8 May 2025.
Accepted for publication 27 January 2026.