



© CC Коллектив авторов, 2026

УДК 616.37-089:616-053.9

<https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-3-134-144>

Шкалы оценки старческой астении в периоперационном прогнозировании при панкреатодуоденальной резекции

В. И. ЕГОРОВ^{1, 2*}, А. Г. КОТЕЛЬНИКОВ³, Б. Ф. РАХМАТУЛЛИН², Ф. Ш. АХМЕТЗЯНОВ^{1, 2}, А. В. ПАШЕЕВ², А. Н. ПОЛЯКОВ⁴, А. К. САЕТГАРАЕВ²

¹ Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Российская Федерация

² Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ имени профессора М. З. Сигала, г. Казань, Российская Федерация

³ Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

⁴ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Блохина, Москва, Российская Федерация

Поступила в редакцию 27.03.2026 г.; дата рецензирования 24.04.2026 г.

РЕЗЮМЕ

Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) сопровождается высокой частотой послеоперационных осложнений (30–50%) и летальности (2–5%), при этом традиционные факторы риска недостаточно отражают функциональный резерв пациента. Оценка старческой астении рассматривается как перспективный подход к периоперационному прогнозированию. В настоящем обзоре проанализированы 35 публикаций (2014–2025 гг.), посвященных применению шкал астении у пациентов, перенесших ПДР. Наиболее изученными инструментами оказались модифицированный индекс астении (mFI-11 и mFI-5), шкала клинической астении (CFS), Эдмонтонская шкала (EFS), комплексная гериатрическая оценка (CGA), индекс анализа риска (RAI) и фенотип Фрида. CFS показала самую сильную ассоциацию с летальностью (ОШ 4,89; 95% ДИ 1,83–13,05), EFS – с послеоперационными осложнениями (ОШ 2,93; 95% ДИ 1,52–5,65), а фенотип Фрида – с послеоперационным делирием (ОШ 3,79). mFI-5 > 2 ассоциировался с повышением летальности (ОР 2,08) и снижением медианы общей выживаемости (21,3 против 42,1 месяца). mFI-11 > 0,27 был независимым предиктором осложнений (ОШ 1,544) и 30-дневной летальности (ОШ 1,536). Однако ключевым результатом является низкая чувствительность всех шкал: в сравнительном исследовании семи инструментов она составила 21,5–38,5% при специфичности 76,7–92,4%. В крупнейшей когорте ПДР ($n = 9986$) астения по mFI $\geq 0,27$ выявлена лишь у 6,4% пациентов, что в 4–6 раз ниже ожидаемой распространенности. RAI-C при пороге ≥ 21 имел чувствительность 0,50, RAI-A – 0,25. Таким образом, существующие шкалы пропускают 60–80% пациентов с астенией, особенно с ее начальными формами, что ставит под вопрос их клиническую применимость в качестве единственного скрининга. Наиболее сильная ассоциация с летальностью достигнута для CFS, с осложнениями – для EFS, с выживаемостью – для mFI-5. Учитывая низкую чувствительность, наиболее рациональной стратегией представляется проведение расширенной гериатрической оценки у всех пациентов старше 65–70 лет без предварительного скрининга, которым предстоит выполнение ПДР.

Ключевые слова: ПДР, астения, шкалы астении, модифицированный индекс астении, шкала клинической астении, стратификация риска

Для цитирования: Егоров В. И., Котельников А. Г., Рахматуллин Б. Ф., Ахметзянов Ф. Ш., Пашеев А. В., Поляков А. Н., Саётгараев А. К. Шкалы оценки старческой астении в периоперационном прогнозировании при панкреатодуоденальной резекции // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2026. – Т. 23, № 3. – С. 134–144. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-3-134-144>.

Frailty assessment scales for perioperative prognosis in pancreaticoduodenectomy

VASILYI I. EGOROV^{1, 2*}, ALEXEY G. KOTELNIKOV³, BULAT F. RAKHMATULLIN², FOAT SH. AKHMETZYZANOV^{1, 2}, ARTUR V. PASHEEV², ALEXANDER N. POLYAKOV⁴, AYRAT K. SAETGARAYEV²

¹ Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation

² Republican clinical oncology dispensary named after Professor M. Z. Sigal, Kazan, Russian Federation

³ I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

⁴ Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russian Federation

Received 27.03.2026; review date 24.04.2026

ABSTRACT

Pancreaticoduodenectomy (PD) is associated with high rates of postoperative complications (30–50%) and mortality (2–5%), while traditional risk factors do not adequately reflect a patient's functional reserve. Frailty assessment is considered a promising approach for perioperative prediction. This review analyzes 35 publications (2014–2025) on frailty scales in patients undergoing PD. The most studied tools were the modified frailty index (mFI-11 and mFI-5), Clinical Frailty Scale (CFS), Edmonton Frail Scale (EFS), Comprehensive Geriatric Assessment (CGA), Risk Analysis Index (RAI), and Fried frailty phenotype. CFS showed the strongest association with mortality (OR 4.89; 95% CI 1.83–13.05), EFS with postoperative complications (OR 2.93; 95% CI 1.52–5.65), and the Fried phenotype with postoperative delirium (OR 3.79). mFI-5 > 2 was associated with increased mortality (OR 2.08) and reduced median overall survival (21.3 vs 42.1 months). mFI-11 > 0.27 was an independent predictor of complications (OR 1.544) and 30-day mortality (OR 1.536). However, the key finding is low sensitivity of all scales: in a comparative study of seven instruments, sensitivity ranged from 21.5% to 38.5% with specificity of 76.7–92.4%. In the largest PD cohort ($n = 9986$), frailty by mFI ≥ 0.27 was detected in only 6.4% of patients – 4–6 times lower than the expected prevalence. RAI-C at threshold ≥ 21 had sensitivity 0.50, RAI-A – 0.25. Thus, existing scales miss 60–80% of frail patients (especially those with prefrailty), raising doubts about their clinical utility as standalone screening tools. The strongest association with mortality was achieved for CFS, with complications – for EFS, with survival – for mFI-5. Given the low sensitivity, the most reasonable strategy is to perform extended geriatric assessment in all patients aged 65–70 years or older without prior screening, who will undergo PD.

Keywords: pancreaticoduodenectomy, frailty, frailty scales, modified frailty index, clinical frailty scale, risk stratification

For citation: Egorov V. I., Kotelnikov A. G., Rakhmatullin B. F., Akhmetzyanov F. Sh., Pasheev A. V., Polyakov A. N., Saetgarayev A. K. Frailty assessment scales for perioperative prognosis in pancreaticoduodenectomy. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2026, Vol. 23, № 3, P. 134–144. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-3-134-144>.

* Для корреспонденции:
Василий Иванович Егоров
E-mail: drvasiliy21@gmail.com

* Correspondence:
Vasily I. Egorov
E-mail: drvasiliy21@gmail.com

Введение

Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) остается одним из наиболее сложных и травматичных хирургических вмешательств в абдоминальной хирургии [1, 3, 4]. Несмотря на значительный прогресс в хирургической технике и периоперационном ведении пациентов, частота послеоперационных осложнений остается высокой и достигает 30–50%, а летальность составляет 2–5% даже в специализированных центрах [1, 3, 4]. Особую проблему представляет отбор пациентов для данного вмешательства, поскольку рак поджелудочной железы преимущественно встречается у пожилых людей: около 70% новых диагнозов устанавливается у пациентов старше 65 лет [7, 14, 26].

Традиционные факторы риска, такие как возраст, индекс массы тела и степень риска по шкале ASA, не всегда точно отражают физиологический резерв пациента и его способность перенести серьезное хирургическое вмешательство. В последние годы концепция старческой астении (*frailty*) привлекает все большее внимание как более точный предиктор послеоперационных исходов, особенно у пожилых пациентов [4]. Старческая астения определяется как потеря резервов организма вследствие накопления нарушений, связанных с возрастом и сопутствующими заболеваниями, что делает пациентов уязвимыми даже к незначительному стрессу [17, 22, 30].

ПДР относится к технически сложным операциям абдоминальной онкохирургии, что обусловлено, прежде всего, специфическими для нее осложнениями (панкреатический свищ, панкреонекроз, гастростаз, аррозивные кровотечения), на развитие которых могут влиять множество факторов [1]. В этом плане предоперационная оценка астении и изучение ее влияния на специфические осложнения ПДР являются крайне актуальными проблемами [9].

Существует множество инструментов для оценки астении, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. Однако до настоящего времени не достигнут консенсус относительно оптимальной шкалы для использования у пациентов, которым планируется ПДР.

Целью данного обзора является анализ существующих шкал оценки астении в прогнозировании осложнений при ПДР и определение наиболее подходящей из них для предоперационной стратификации риска у пациентов, которым планируется ПДР.

Поиск литературы для обзора проводился в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary за период с января 2014 по декабрь 2025 г. Использовались комбинации ключевых слов и MeSH-терминов: «хрупкость», «астения», «frailty», «ПДР», «pancreaticoduodenectomy», «шкалы хрупкости», «frailty scales», «модифицированный индекс асте-

нии», «modified frailty index», «шкала астении», «clinical frailty scale», «комплексная гериатрическая оценка», «comprehensive geriatric assessment», «фенотип астении», «frailty phenotype», «послеоперационные исходы», «postoperative outcomes», «летальность», «осложнения», «прогностическая точность», «чувствительность и специфичность». Дополнительно проводился ручной поиск по спискам литературы включенных статей.

В анализ включались: оригинальные исследования, систематические обзоры и метаанализы, в которых проводилась оценка одной или нескольких шкал астении у пациентов, перенесших ПДР или другие крупные абдоминальные операции; работы, содержащие данные о прогностической точности шкал в отношении послеоперационной летальности, осложнений, функциональных исходов и выживаемости; статьи на русском и английском языках, опубликованные в рецензируемых журналах.

Исключались: публикации с низким уровнем доказательности (клинические случаи, серии случаев с числом пациентов менее 10, тезисы конференций, нерцензируемые источники); исследования, в которых астения оценивалась только по одиночным параметрам (например, только по возрасту или коморбидности) без использования валидированных многокомпонентных шкал; дублирующие материалы без новых данных.

Современные шкалы оценки старческой астении, применяемые при ПДР

Модифицированный индекс (Modified Frailty Index, mFI) представляет собой упрощенную версию Канадского индекса астении (Canadian Study of Health and Aging Frailty Index), адаптированную для использования баз данных, таких как NSQIP. Классическая версия mFI включает 11 переменных (табл. 1) [26]. Индекс рассчитывается как отношение количества имеющихся факторов к общему количеству оцениваемых факторов. Пороговое значение mFI $\geq 0,27$ традиционно используется для определения астении [26].

В крупном исследовании Н. Mogal et al. (2017), включавшем пациентов, перенесших ПДР ($n = 9986$), высокий mFI ($> 0,27$) был независимым предиктором послеоперационных осложнений (ОШ 1,544; 95% ДИ 1,289–1,850; $p < 0,0001$) и 30-дневной летальности (ОШ 1,536; 95% ДИ 1,049–2,248; $p = 0,027$) после корректировки на возраст, пол, оценку риска по шкале ASA, уровень альбумина и индекс массы тела [26].

М. С. Frey et al. (2025) продемонстрировали, что у пациентов с mFI $> 0,27$ после операций на поджелудочной железе наблюдалось увеличение продолжительности пребывания в отделении интен-

сивной терапии (медиана 3 против 1 дня; $p = 0,005$), повышенная частота панкреатических фистул степени C (11% против 2%, $p = 0,38$) и более высокий индекс аккумуляции осложнений (26 против 12; $p = 0,015$) [14].

T. Augustin et al. (2016) в анализе показали ($n = 13\,020$), что каждое увеличение mFI на 1 балл ассоциировалось с 2–6-кратным увеличением риска осложнений 4 степени по Clavien – Dindo и 2–10-кратным увеличением риска летальности [7].

Модифицированный индекс из 5 пунктов (mFI-5) представляет собой сокращенную версию mFI, включающую только 5 переменных (табл. 1). Оценка варьирует от 0 (лучший) до 5 (худший) [21, 24].

A. Khalid et al. (2024) в исследовании пациентов с протоковой аденокарциномой поджелудочной железы ($n = 250$) показали, что mFI-5 > 2 независимо ассоциировался с более высокой послеоперационной летальностью (ОР 2,08, $p = 0,026$). Медиана общей выживаемости была значительно ниже у пациентов с mFI-5 > 2 по сравнению с пациентами с mFI-5 ≤ 2 (21,3 против 42,1 месяца, $p = 0,022$) [21].

S. Kwon et al. (2025) при анализе пациентов, перенесших роботическую ПДР ($n = 116$), обнаружили увеличение шансов сочетания неблагоприятных событий с увеличением балла mFI-5: ОШ 1,52 для балла 1 и ОШ 31,92 для балла 4 по сравнению с баллом 0 [24].

Однако С. L. Cramer et al. (2022) в исследовании ($n = 1266$) не обнаружили ассоциации mFI-5 с послеоперационными исходами после плановых операций на поджелудочной железе (все $p \geq 0,18$), в то время как наличие гериатрических специфических переменных (GSV) было ассоциировано с повторными операциями и выпиской в учреждения реабилитации [10].

По нашему мнению, индексы mFI и mFI-5 обладают важными преимуществами: они могут быть рассчитаны ретроспективно из электронных баз данных, не требуют дополнительного времени для осмотра пациента и специального оборудования. Однако эти преимущества достигаются ценой существенных ограничений. Во-первых, базы NSQIP содержат в основном переменные коморбидности и не включают ключевые гериатрические домены – когнитивные функции, социальную поддержку, полипрагмазию, детальную оценку функционального статуса. Во-вторых, анализ ограничен 30-дневными исходами, что недостаточно для онкологических больных, у которых важна долгосрочная выживаемость [15]. В-третьих, имеются противоречивые данные: С. L. Cramer et al. (2022) ($n = 1266$) не обнаружили ассоциации mFI-5 с исходами после плановых операций на поджелудочной железе, тогда как гериатрические специфические переменные (GSV) были прогностически значимы [10]. Это указывает на то, что оценка астении, основанная только на коморбидности, может давать ложноотрицательные результаты у пациентов с выраженными

функциональными нарушениями, но относительно сохранным соматическим здоровьем. Наконец, чувствительность mFI при стандартных порогах крайне низка (в исследовании Н. Mogal et al. (2017) астения выявлена лишь у 6,4% пациентов, тогда как ожидаемая распространенность в этой возрастной группе – 25–40%) [26, 30]. Это означает, что нормальный балл по mFI отнюдь не исключает астению.

Шкала клинической астении (Clinical Frailty Scale, CFS) представляет собой инструмент, основанный на клинической оценке, который классифицирует пациентов по 9-балльной шкале от 1 (очень крепкий) до 9 (терминально болен). Оценка основывается на общем клиническом впечатлении о функциональном статусе, коморбидности и когнитивных функциях пациента (табл. 1) [6].

K. Mima et al. (2021) в ретроспективном исследовании ($n = 142$) показали, что баллы CFS ≥ 5 ассоциировались с худшей канцер-специфической выживаемостью (многофакторный ОР 2,49, 95% ДИ 1,05–5,34, $p = 0,039$) и общей выживаемостью (многофакторный ОР 2,25, 95% ДИ 1,05–4,43, $p = 0,038$) после резекции по поводу рака поджелудочной железы [25].

В систематическом обзоре S. D. Aucoin et al., включавшем 70 исследований всех хирургических пациентов, CFS показала наиболее сильную ассоциацию с летальностью (ОШ 4,89; 95% ДИ 1,83–13,05) и осложнениями (ОШ 6,31; 95% ДИ 4,00–9,94), а также имела наивысшие показатели осуществимости среди всех оцениваемых инструментов [6].

Очевидно, что шкала CFS привлекательна своей простотой и быстротой (оценка занимает около 3 мин, не требует оборудования, может выполняться разным медицинским персоналом). Она показала самую высокую прогностическую способность в отношении летальности после ПДР. Однако, как и другие скрининговые шкалы, CFS страдает низкой чувствительностью при высокой специфичности. В общехирургических популяциях чувствительность CFS для выявления астении составляет около 30–40% [6, 13]. Это означает, что более половины пациентов с начальными проявлениями астении (преастенией) остаются нераспознанными. Кроме того, CFS дает интегральную оценку, но не позволяет идентифицировать конкретные нарушения (например, истощение, нутритивную недостаточность, когнитивные нарушения), которые могли бы стать целью для реабилитации.

Эдмонтонская шкала (Edmonton Frail Scale, EFS) представляет собой многомерный инструмент, оценивающий 9 доменов. Максимальный балл составляет 17, при этом балл ≥ 8 обычно указывает на астению (табл. 1) [6, 34].

В систематическом обзоре S. D. Aucoin et al. (2020) EFS показала наиболее сильную ассоциацию с послеоперационными осложнениями (ОШ 2,93; 95% ДИ 1,52–5,65) [6].

J. You et al. (2025) в исследовании пожилых пациентов, перенесших большие абдоминальные опе-

рации, в том числе ПДР, показал, что EFS имела отличную диагностическую эффективность для выявления астении ($AUC = 0,881$) и высокую клиническую пользу, хотя ее прогностическая способность для послеоперационных осложнений была низкой ($AUC < 0,7$) [34].

Шкала EFS более многомерна, чем CFS или mFI, и позволяет выявить нарушения в нескольких доменах (когнитивном, нутритивном, функциональном). Это ее преимущество, поскольку она дает информацию для планирования преабилитации. Однако она требует 10–15 мин на выполнение, а также секундомера/часов для теста «встань и иди». Ее чувствительность также ограничена (в исследовании K. Fagard et al. (2025) – около 30–35%) [13]. Кроме того, валидация EFS при ПДР проведена лишь в единичных работах, и ее прогностическая способность именно для панкреатических осложнений (свищи, гастростаз) не изучалась.

Комплексная гериатрическая оценка (Comprehensive Geriatric Assessment, CGA) представляет собой сложную междисциплинарную оценку медицинского, функционального, физического, психологического и социально-экологического статуса пожилого человека с целью разработки скоординированного и интегрированного плана лечения и наблюдения [22, 35]. CGA считается «золотым стандартом» для оценки астении, но требует значительных временных и кадровых ресурсов [22].

W. Dale et al. (2014) в проспективном исследовании ($n = 76$) пожилых пациентов показали, что компоненты гериатрической оценки, включая «истощение» по Фриду, независимо предсказывали серьезные осложнения (ОШ 4,06; $p = 0,01$), более длительное пребывание в стационаре ($\beta = 0,27$; $p = 0,02$) и повторную госпитализацию в отделение интенсивной терапии (ОШ 4,30; $p = 0,01$) после ПДР [11].

M. Hartog et al. (2024) обнаружил, что 75% пожилых пациентов, которым планируется операция на поджелудочной железе, были астеничными по данным CGA. Данные пациенты имели более высокую частоту послеоперационного делирия (29,7% против 0%, $p = 0,005$) и в 3 раза более высокий риск летальности (ОР 3,36, 95% ДИ 1,43–7,89, $p = 0,006$) [18].

CGA – наиболее информативный, но и наиболее ресурсоемкий подход. Проведение полной оценки по шкале CGA занимает 20–40 мин и требует участия гериатра, что в условиях высокой операционной нагрузки и ограниченного штата персонала часто невыполнимо [18]. По данным международного опроса, только 14% хирургов регулярно используют формализованные инструменты оценки астении, а основными барьерами названы недостаток времени и отсутствие обученного персонала [16, 17]. Тем не менее, именно CGA позволяет не только диагностировать астению, но и выявить конкретные дефициты (истощение, когнитивные нарушения, нутритивную недостаточность, социальную изоляцию), подлежащие коррекции в рамках преабилитации.

В условиях, когда полная CGA невозможна, предлагается использовать «краткую гериатрическую оценку» (опросник истощения, тест «встань и иди», оценку функциональной независимости), выполняемую хирургом или медсестрой.

Индекс анализа риска (Risk Analysis Index, RAI) представляет собой 14-компонентный инструмент, разработанный специально для хирургических больных (табл. 1) [5, 16]. RAI может быть рассчитан проспективно (RAI-C) с использованием клинического опросника или ретроспективно (RAI-A) с использованием переменных из баз данных NSQIP [5, 16]. RAI включает возраст, пол, наличие опухоли, функциональный статус, когнитивные нарушения, потерю веса и коморбидность. Пороговое значение $RAI \geq 21$ классифицирует пациентов как «астеничных» [5, 16].

S. Arya et al. (2020) в валидационном исследовании, включавшем пациентов из NSQIP ($n > 1,3$ млн), показали, что пересмотренный RAI (RAI-rev) имел отличную дискриминационную способность для 30-дневной летальности ($AUC = 0,87$) с превосходной калибровкой [5].

P. Varley et al. (2021) продемонстрировали осуществимость внедрения RAI в рутинную клиническую практику в многопрофильной системе здравоохранения, при этом медианное время сбора данных составило 33 секунды [33].

Шкала RAI – один из самых быстрых инструментов (33 секунды), что делает его привлекательным для скрининга. Он учитывает не только коморбидность, но и функциональный статус, когнитивные нарушения, потерю веса. Однако чувствительность RAI-C при пороге ≥ 21 составляет лишь 0,50, а RAI-A – 0,25 [16]. То есть он также пропускает половину и более астеничных пациентов. Кроме того, специфических валидационных исследований RAI при ПДР практически нет; все данные получены на гетерогенных хирургических когортах.

Фенотип Фрида (Fried Frailty Phenotype) оценивает пять физических компонентов: непреднамеренную потерю веса, истощение, слабость (сила хвата), медленную скорость ходьбы и низкую физическую активность (табл. 1). Пациенты классифицируются как крепкие (0 критериев), преастеничные (1–2 критерия) или астеничные (3–5 критериев) [17, 22].

W. Dale et al. (2014) показали, что компонент «истощение» из фенотипа Фрида был независимым предиктором серьезных осложнений после ПДР [11]. В систематическом обзоре S. D. Aucoin et al. (2020) фенотип Фрида показал наиболее сильную ассоциацию с послеоперационным делирием (ОШ 3,79; 95% ДИ 1,75–8,22), но требовал компромисса между точностью и более низкой осуществимостью по сравнению с CFS [6].

Фенотип Фрида – «классический» инструмент, который хорошо предсказывает послеоперационный делирий и функциональный спад, но требует кистевого динамометра и измерения скорости ходьбы, что увеличивает время оценки (10–15 мин).

Важно, что отдельные компоненты (особенно «истощение») имеют самостоятельную прогностическую ценность, что позволяет использовать их даже при невозможности полной оценки. Однако фенотип Фрида не учитывает когнитивные и социальные аспекты астении, что ограничивает его применение у пациентов с деменцией или отсутствием социальной поддержки.

Сравнительный анализ шкал и их прогностической ценности при ПДР

Большинство известных шкал оценки астении были разработаны для общехирургических пациентов, а не специфически для ПДР. Однако несколько исследований изучали влияния оценки астении на специфические осложнения операций на поджелудочной железе.

Например, mFI-11 был валидирован в крупнейшей когорте пациентов с ПДР ($n = 9986$) и показал устойчивую прогностическую способность. Данная шкала (mFI-5) была специфически оценена у пациентов с протоковой аденокарциномой поджелудочной железы, ПДР [26, 21]. CGA была проспективно оценена у пожилых пациентов, которым предстояла ПДР, и показала высокую распространенность астении (75%) и сильную прогностическую способность [18]. Компоненты фенотипа Фрида, особенно «истощение», были проспективно валидированы у пожилых пациентов, перенесших ПДР [11].

Несмотря на доказанную клиническую значимость, все рассмотренные инструменты имеют существенные ограничения. Ключевой проблемой является низкая чувствительность большинства шкал. В исследовании K. Fagard et al. (2025), сравнивавшем семь инструментов скрининга астении у пациентов после колоректальных операций, чувствительность составила 21,5–38,5% при специфичности 76,7–92,4% [13]. Это означает, что от 60 до 80% пациентов со старческой астенией (особенно с ее начальными проявлениями – преастенией) остаются невыявленными при скрининге. Следовательно, нормальный (низкий) балл по любой из этих шкал не может рассматриваться как доказательство отсутствия астении. В исследовании H. Mogal et al. (2017) астения по mFI $\geq 0,27$ выявлена лишь у 6,4% пациентов, что значительно ниже ожидаемой распространенности (25–40%) [26, 30]. Такая несбалансированность диагностической ценности при крайне низкой чувствительности указывает на низкое качество прогностических моделей и ставит под вопрос целесообразность рутинного использования этих инструментов в качестве единственного метода стратификации риска при ПДР.

Большинство работ по mFI выполнены ретроспективно на базах NSQIP, которые не включают ключевые гериатрические параметры (когнитивные функции, социальную поддержку, полипрагмазию) и ограничены 30-дневными исходами. В проспективных исследованиях с использованием CGA или

фенотипа Фрида, напротив, оцениваются многомерные нарушения, но размеры выборок существенно меньше, что ограничивает возможности многофакторного анализа [9, 11, 18, 32].

Существует также противоречие между простотой и быстротой оценки (mFI-5, CFS) и необходимостью учета многомерной природы астении (CGA, фенотип Фрида). CGA требует 20–40 мин и участия гериатра, что в условиях высокой операционной нагрузки трудно реализуемо [18]. Индексы на основе коморбидностей (mFI, mFI-5) обладают преимуществом ретроспективного расчета, но они не улавливают функциональные, когнитивные и нутритивные нарушения. Исследование S. L. Cramer et al. (2022) показало, что mFI-5 не ассоциировался с негативными послеоперационными исходами, в то время как гериатрические специфические переменные (GSV) имели прогностическую значимость [10]. Это указывает на то, что оценка астении, основанная исключительно на коморбидности, может давать ложноотрицательные результаты у пациентов с высокими функциональными нарушениями, но относительно сохранным соматическим здоровьем.

Наконец, следует учитывать, что большинство исследований проводилось у пациентов со злокачественными новообразованиями, поэтому астения может отражать не только возрастные изменения, но и системное влияние опухоли (кахекия, воспаление). В этой связи астения потенциально обратима: так, у 34% пациентов с раком поджелудочной железы астения улучшилась после неoadъювантной терапии, а у 18% – ухудшилась [8]. Это подчеркивает необходимость динамической, а не однократной оценки, что может быть особенно важно в рамках протокола ускоренной реабилитации и дооперационной подготовки [23, 27]. Современные данные также указывают на возможность проведения тримодальной преабилитации (физические упражнения, нутритивная поддержка, психологическая подготовка) на фоне неoadъювантной химиотерапии, что позволяет улучшить функциональный статус пациентов перед операцией [28]. При этом ключевым фактором успеха является приверженность пациентов программе преабилитации [19, 27].

Таким образом, оценка астении должна служить не инструментом для отказа от операции, а инструментом для выявления целевых элементов для преабилитации [2, 12, 19]. В этом контексте сложные шкалы (CGA, EFS) имеют преимущество, поскольку они позволяют не только диагностировать астению, но и определять конкретные нарушения и дефициты, подлежащие коррекции. Простые индексы, такие как mFI-5, дают лишь общую оценку риска, но не предоставляют информации для разработки индивидуализированной программы пререабилитации [20].

Принципиальным методологическим недостатком является отсутствие исследований прямого сравнения всех рассматриваемых шкал в единой когорте пациентов с ПДР. Большинство работ валидируют

Таблица 1. Сведения об основных существующих шкалах определения астении
Table 1. Information on the main existing scales for determining fragility

Шкала	Оцениваемые критерии	Диапазон баллов	Интерпретация результатов	Время оценки	Необходимое оборудование
mFI-11 (модифицированный индекс, 11 пунктов)	Функциональный статус; сахарный диабет; ХОБЛ/пневмония; застойная сердечная недостаточность; инфаркт миокарда; стентирование/стенокардия; артериальная гипертензия; заболевания периферических сосудов; нарушение когнитивное; транзиторная ишемическая атака /инсульт без дефицита; инсульт с неврологическим дефицитом	0–1 (отношение имеющихся факторов к 11)	Астения: $\geq 0,27$; каждое увеличение на 0,09 повышает риск	Ретроспективный расчет из баз данных	Не требуется
mFI-5 (модифицированный индекс, 5 пунктов)	Застойная сердечная недостаточность; сахарный диабет; ХОБЛ/пневмония; функциональный статус (внешняя зависимость); артериальная гипертензия	0–5 баллов	Астения: > 2 балла; градуированный риск с увеличением балла	Ретроспективный расчет из баз данных	Не требуется
CFS (шкала клинической астении)	Общая клиническая оценка функционального статуса, коморбидности, когнитивных функций на основании клинического впечатления	1–9 баллов	1 – очень крепкий; 2–3 – крепкий; 4 – уязвимый; 5 – легкая астения; 6 – умеренная астения; 7 – выраженная астения; 8–9 – терминальное состояние; астения; ≥ 5	3 мин	Не требуется
EFS (эдмонтонская шкала)	9 доменов: когнитивные функции (тест часов); общее состояние здоровья; функциональная независимость; социальная поддержка; использование медикаментов (≥ 5 препаратов); питание; настроение; континенция; функциональная производительность (тест «встань и иди»)	0–17 баллов	0–5 – нет астении; 6–7 – уязвимый; 8–9 – легкая астения; 10–11 – умеренная астения; 12–17 – выраженная астения; астения; ≥ 8	10–15 мин	Часы для теста «встань и иди»
Фенотип Фрида	5 компонентов: непреднамеренная потеря веса ($\geq 4,5$ кг за год); истощение (самоотчет); слабость (сила хвата); медленная скорость ходьбы ($\geq 6–7$ сек на 5 м); низкая физическая активность	0–5 баллов	0 – крепкий; 1–2 – предастения; 3–5 – астения	10–15 мин	Динамометр для силы хвата
RAI (индекс анализа риска)	14 компонентов в 5 доменах: физический (возраст, пол, коморбидности); функциональный статус (базовые и проживание); нутритивный (потеря веса); когнитивный (когнитивные нарушения). Взвешенная оценка каждого компонента	0–81 балл	Крепкий: 20–25; нормальный: 26–28; астения: 29–32; выраженная астения: ≥ 33 ; традиционный порог астении: ≥ 21	33 секунды (медиана для RAI-C)	Не требуется
CGA (комплексная гериатрическая оценка)	Многомерная оценка: соматический статус (коморбидность, полипрагмазия); функциональный статус (базовые и инструментальные); физический статус (сила, мобильность); нутритивный статус; когнитивные функции; психологический статус (депрессия, тревожность); социально-экологический статус	Нет единой шкалы, комплексная оценка множественных доменов	Качественная оценка астении на основании выявленных дефицитов в различных доменах: «золотой стандарт» оценки астении	20–40 мин и более	Зависит от оцениваемых доменов

Таблица 2. Сведения о влиянии астении, оцененной по различным шкалам, на результаты ПДР
 Table 2. Information on the influence of frailty, assessed by various scales, on the results of pancreaticoduodenectomy

Автор, год	Дизайн исследования	Размер выборки	Применяемые шкалы	Ключевые результаты	Выводы авторов
Mogal et al., 2017 [26]	Ретроспективное когортное исследование, база данных NSQIP	9 986	mFI-11 (порог $\geq 0,27$)	Высокий mFI: независимый предиктор послеоперационных осложнений (ОШ 1,544; 95% ДИ 1,289–1,850; $p < 0,0001$) и 30-дневной летальности (ОШ 1,536; 95% ДИ 1,049–2,248; $p = 0,027$). Астения выявлена у 6,4%	mFI является независимым предиктором осложнений и летальности после ПДР и может использоваться для стратификации риска
Augustin et al., 2016 [7]	Ретроспективное когортное исследование, база данных NSQIP	13 020	mFI-11 (непрерывная переменная)	Каждое увеличение mFI на 1 балл: 2–6-кратное увеличение риска осложнений 4 степени по Clavien–Dindo и 2–10-кратное увеличение риска летальности	Астения предсказывает риск жизнеугрожающих осложнений и летальности после операций на поджелудочной железе.
Frey et al., 2025 [14]	Ретроспективное когортное исследование	190	mFI-11 (порог $> 0,27$)	Пациенты с mFI $> 0,27$: увеличение длительности пребывания в реанимации (медиана 3 vs 1 день; $p = 0,005$), повышенная частота панкреатических фистул степени С (11% vs 2%, $p = 0,038$), более высокий индекс аккумуляции осложнений (26 vs 12; $p = 0,015$)	mFI является полезным инструментом для стратификации риска в панкреатической хирургии и может помочь в идентификации пациентов, нуждающихся в интенсивном периперационном мониторинге
Khalid et al., 2024 [21]	Ретроспективное когортное исследование	250	mFI-5 (порог > 2)	mFI-5 > 2 : независимо ассоциирован с более высокой летальностью (ОР 2,08, $p = 0,026$), Медиана общей выживаемости значительно ниже при mFI-5 > 2 (21,3 vs 42,1 месяца, $p = 0,022$)	mFI-5 может предсказывать послеоперационные исходы после ПДР и должен использоваться для предоперационной оценки риска
Kwon et al., 2025 [24]	Ретроспективное когортное исследование	116 пациентов с роботической ПДР	mFI-5 (0–5 баллов)	Увеличение ОШ комбинарованных неблагоприятных событий с увеличением mFI-5: ОШ 1,52 для балла 1, ОШ 31,92 для балла 4 (по сравнению с баллом 0)	Астения, оцененная по mFI-5, количественно влияет на периперационные исходы при роботической ПДР
Cramer et al., 2022 [10]	Ретроспективное когортное исследование	1 266	mFI-5 и гериатрические специфические переменные (GSV)	mFI-5 не ассоциирован с послеоперационными исходами (все $p \geq 0,18$), GSV ассоциированы с повторными операциями и выпиской в учреждение реабилитации	Гериатрические специфические переменные могут быть более информативными, чем mFI-5, для прогнозирования исходов после ПДР
Mima et al., 2021 [25]	Ретроспективное когортное исследование	142	CFS (порог ≥ 5)	CFS ≥ 5 : худшая канцер-специфическая выживаемость (ОР 2,49, 95% ДИ 1,05–5,34, $p = 0,039$) и общая выживаемость (ОР 2,25, 95% ДИ 1,05–4,43, $p = 0,038$)	Астения, оцененная по CFS, ассоциирована с плохим прогнозом после резекции по поводу рака поджелудочной железы
Dale et al., 2014 [11]	Проспективное когортное исследование	76 (≥ 65 лет)	Компоненты гериатрической оценки, и «истощение» Фрида	Компонент «истощение»: независимый предиктор серьезных осложнений (ОШ 4,06; $p = 0,01$), более длительного пребывания в стационаре ($\beta = 0,27$; $p = 0,02$) и в реанимации (ОШ 4,30; $p = 0,01$)	Гериатрическая оценка улучшает прогнозирование хирургических исходов у пожилых пациентов, компонент «истощение» особенно важен
Hartog et al., 2024 [18]	Проспективное когортное исследование	101 (≥ 70 лет)	Комплексная гериатрическая оценка (CGA)	75% пациентов были астеничными по данным CGA. Астеничные пациенты: более высокая частота послеоперационного делирия (29,7% vs 0%, $p = 0,005$) и более высокий риск летальности (ОР 3,36, 95% ДИ 1,43–7,89, $p = 0,006$)	CGA выявляет высокую распространенность астении у пожилых пациентов и хорошо предсказывает неблагоприятные исходы.

лишь один инструмент, что не позволяет определить относительную прогностическую ценность различных подходов на одной выборке больных. Как показано в систематическом обзоре S. D. Aucoin et al. (2020), лишь немногие исследования проводили одновременную оценку нескольких шкал, и они демонстрируют значительные различия в прогностической способности [6]. Внедрение систематической оценки астении в клиническую практику требует преодоления ряда барьеров, включая отсутствие обученного персонала и временные затраты [29, 31].

На основании проведенного анализа можно рекомендовать отказаться от поиска единственной «идеальной шкалы» для пациентов, которым предстоит ПДР. Учитывая низкую чувствительность, наиболее рациональной стратегией представляется проведение расширенной гериатрической оценки без предварительного скрининга у всех пациентов старше 65–70 лет, которым предстоит выполнение ПДР. С учетом доказанной прогностической значимости конкретных элементов [25, 34] целесообразно фокусироваться на следующих компонентах: истощение (по Фриду) как наиболее сильный предиктор осложнений; когнитивный статус (Mini-Cog или тест часов) как ключевой фактор риска делирия и неблагоприятной выписки; функциональная независимость (способность человека к независимому проживанию) как маркер способности к восстановлению; нутритивный статус (альбумин, потеря веса, скрининг мальнутриции).

В условиях, когда полноценная CGA с участием гериатра невозможна, необходимо внедрение «краткой гериатрической оценки», выполняемой хирургом или медсестрой, включающей опросник по истощению, тест «встань и иди» (Timed Up and Go) для оценки мобильности и оценку функциональной независимости.

Необходимы исследования прямого сравнения всех основных шкал в единой когорте пациентов с ПДР для определения их относительной прогностической ценности. Также требуются работы по разработке и валидации специфического для панкреатической хирургии индекса, который бы учитывал как коморбидность, так и функциональные, когнитивные и нутритивные нарушения.

В табл. 2 отражены результаты основных исследований, посвященных изучению роли определения астении при ПДР.

Заключение

Старческая астения является значимым предиктором неблагоприятных исходов после ПДР (осложнений, летальности, снижения выживаемости). Однако ни один из существующих инструментов ее оценки не обладает достаточной чувствительностью для использования в качестве единственного скринингового метода. Это приводит к тому, что большинство пациентов с астенией (особенно с ее начальными проявлениями) остаются нераспознанными.

Комплексная гериатрическая оценка (CGA) остается «золотым стандартом», но требует значительных временных и кадровых ресурсов. Учитывая низкую чувствительность скрининговых шкал, наиболее рациональным представляется проведение расширенной гериатрической оценки (или ее адаптированного краткого варианта) у всех пациентов старше 65–70 лет, которым планируют выполнение ПДР, без предварительного скрининга.

Перспективным направлением является динамическая оценка астении (до и после неоадьювантной терапии) и разработка интервенционных программ реабилитации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.
Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметзянов Ф. Ш., Котельников А. Г., Тер-Ованесов М. Д. и др. Вопросы и пути их решения при ПДР // Сибирский онкологический журнал. – 2024. – Т. 23, № 2. – С. 82–91. <http://doi.org/10.21294/1814-4861-2024-23-2-82-91>.
2. Заболотских И. Б., Горобец Е. С., Григорьев Е. В. и др. Периоперационное ведение пациентов пожилого и старческого возраста. Методические рекомендации // Вестник интенсивной терапии имени А. И. Салтанова. – 2022. – Т. 3. – С. 7–26. <http://doi.org/10.21320/1818-474X-2022-3-7-26>.
3. Поляков А. Н., Патютко Ю. И., Котельников А. Г. и др. Результаты хирургического лечения и роль адьювантной терапии при раке общего желчного протока // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2025. – Т. 12. – С. 69–79. <http://doi.org/10.17116/hirurgia202512169>

REFERENCES

1. Akhmetzyanov F. Sh., Kotelnikov A. G., Ter-Ovanesov M. D. et al. Challenges during pancreatoduodenectomy and ways to overcome them. *Siberian Journal of Oncology*, 2024, vol. 23, no. 2, pp. 82–91. (In Russ.). <http://doi.org/10.21294/1814-4861-2024-23-2-82-91>.
2. Zabolotskikh I. B., Gorobets E. S., Grigoryev E. V. et al. Perioperative management of elderly and senile patients. Recommendations. *Annals of Critical Care*, 2022, no. 3, pp. 7–26. (In Russ.). <http://doi.org/10.21320/1818-474X-2022-3-7-26>.
3. Polyakov A. N., Patyutko Yu. I., Kotelnikov A. G. et al. Postoperative outcomes and role of adjuvant therapy in common bile duct cancer. *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2025, no. 12, pp. 69–79. (In Russ., In Engl.) <http://doi.org/10.17116/hirurgia202512169>.

4. Солодкий В. А., Кригер А. Г., Горин Д. С. и др. Панкреатодуоденальная резекция – результаты и перспективы (двухцентровое исследование) // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2023. – №5. – С. 13–21. <http://doi.org/10.17116/hirurgia202305113>.
5. Arya S., Varley P., Youk A. et al. Recalibration and external validation of the risk analysis index: a surgical frailty assessment tool // *Annals of Surgery*. – 2020. – Vol. 272, № 6. – P. 996–1005. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003276>.
6. Aucoin S. D., Hao M., Sohi R. et al. Accuracy and feasibility of clinically applied frailty instruments before surgery: a systematic review and meta-analysis // *Anesthesiology*. – 2020. – Vol. 133, № 1. – P. 78–95. <http://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003257>.
7. Augustin T., Burstein M. D., Schneider E. B. et al. Frailty predicts risk of life-threatening complications and mortality after pancreatic resections // *Surgery*. – 2016. – Vol. 160, № 4. – P. 987–996. <http://doi.org/10.1016/j.surg.2016.07.010>.
8. Williams N. R., Leuschner T., Walsh A. K. et al. Impact of frailty on the outcomes of patients with pancreatic cancer undergoing neoadjuvant therapy // *Cancers (Basel)*. – 2025. – Vol. 17 (24). – P. 4030. <http://doi.org/10.3390/cancers17244030>.
9. Choi J. Y., Yoon Y. S., Kim K. I. et al. Multiple domain resilience components and frailty, postoperative complications, and one year quality of life deterioration after pancreatectomy in older patients // *Scientific Reports*. – 2025. – Vol. 15, № 1. – P. 11047. <http://doi.org/10.1038/s41598-025-95047-1>.
10. Cramer C. L., Kane W. J., Lattimore C. M. et al. Evaluating the impact of preoperative geriatric-specific variables and modified frailty index on postoperative outcomes after elective pancreatic surgery // *World Journal of Surgery*. – 2022. – Vol. 46, № 11. – P. 2797–2805. <http://doi.org/10.1007/s00268-022-06710-x>.
11. Dale W., Hemmerich J., Kamm A. et al. Geriatric assessment improves prediction of surgical outcomes in older adults undergoing pancreaticoduodenectomy: a prospective cohort study // *Annals of Surgery*. – 2014. – Vol. 259, № 5. – P. 960–965. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000226>.
12. Daniels S. L., Lee M. J., George J. et al. Prehabilitation in elective abdominal cancer surgery in older patients: systematic review and meta-analysis // *BJS Open*. – 2020. – Vol. 4, № 6. – P. 1022–1041. <http://doi.org/10.1002/bjs5.50347>.
13. Fagard K., Geyskens L., Van den Bogaert B. et al. Frailty screening in older patients undergoing elective colorectal surgery: Comparative study of seven screening instruments // *Journal of the American Geriatrics Society*. – 2025. – Vol. 73, № 4. – P. 1060–1072. <http://doi.org/10.1111/jgs.19317>.
14. Frey M. C., Krombholz E., Weber A. Frailty assessment for risk stratification in pancreatic surgery // *Langenbeck's Archives of Surgery*. – 2025. – Vol. 410, № 1. – P. 263. <http://doi.org/10.1007/s00423-025-03849-8>.
15. Hall D. E., Arya S., Schmid K. K. et al. Association of a Frailty Screening Initiative With Postoperative Survival at 30, 180, and 365 Days // *JAMA Surgery*. – 2017. – Vol. 152, № 3. – P. 233–240. <http://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4219>.
16. Hoogendijk E. O., Afilalo J., Ensrud K. E. et al. Frailty: implications for clinical practice and public health // *The Lancet*. – 2019. – Vol. 394, № 10206. – P. 1365–1375. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31786-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31786-6).
17. Han B., Li Q., Chen X. Effects of the frailty phenotype on post-operative complications in older surgical patients: a systematic review and meta-analysis // *BMC Geriatrics*. – 2019. – Vol. 19, № 1. – P. 141. <http://doi.org/10.1186/s12877-019-1153-8>.
18. Hartog M., Beishuizen S. J. E., Togo R. et al. Comprehensive geriatric assessment, treatment decisions, and outcomes in older patients eligible for pancreatic surgery // *Journal of Surgical Oncology*. – 2024. – Vol. 130, № 8. – P. 1643–1653. <http://doi.org/10.1002/jso.27862>.
19. Hildebrand N. D., Wijma A. G., Bongers B. C. et al. Adherence and response to supervised home-based exercise prehabilitation of unfit patients scheduled for pancreatic surgery // *European Journal of Surgical Oncology*. – 2025. – Vol. 51, № 10. – P. 110302. <http://doi.org/10.1016/j.ejso.2025.110302>.
20. Im K., O'Connor V. V. Enhanced recovery after surgery (ERAS) after pancreatectomy: interventions and outcomes at an eras qualified pancreatectomy center // *The American Surgeon*. – 2025. – Vol. 91, № 10. – P. 1786–1791. <http://doi.org/10.1177/00031348251359117>.
21. Khalid A., Pasha S. A., Demyan L. et al. Modified 5-Item Frailty Index (mFI-5) may predict postoperative outcomes after pancreatoduodenectomy for pancreatic Cancer // *Langenbeck's Archives of Surgery*. – 2024. – Vol. 409, № 1. – P. 286. <http://doi.org/10.1007/s00423-024-03483-w>.
22. Kim D. H., Rockwood K. Frailty in older adults // *New England Journal of Medicine*. – 2024. – Vol. 391, № 6. – P. 538–548. <http://doi.org/10.1056/NEJMr2301292>.
23. Kuemmerli C., Tschuor C., Kasai M. et al. Impact of enhanced recovery protocols after pancreatoduodenectomy: meta-analysis // *British Journal of Surgery*. – 2022. – Vol. 109, № 3. – P. 256–266. <http://doi.org/10.1093/bjs/znab436>.
4. Solodkiy V. A., Kriger A. G., Gorin D. S. et al. Pancreaticoduodenectomy – results and prospects (two-center study). *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2023, no. 5, pp. 13–21. (In Russ.). <http://doi.org/10.17116/hirurgia202305113>.
5. Arya S., Varley P., Youk A. et al. Recalibration and external validation of the risk analysis index: a surgical frailty assessment tool. *Annals of Surgery*, 2020, vol. 272, no. 6, pp. 996–1005. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003276>.
6. Aucoin S. D., Hao M., Sohi R. et al. Accuracy and feasibility of clinically applied frailty instruments before surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology*, 2020, vol. 133, no. 1, pp. 78–95. <http://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003257>.
7. Augustin T., Burstein M. D., Schneider E. B. et al. Frailty predicts risk of life-threatening complications and mortality after pancreatic resections. *Surgery*, 2016, vol. 160, no. 4, pp. 987–996. <http://doi.org/10.1016/j.surg.2016.07.010>.
8. Williams N. R., Leuschner T., Walsh A. K. et al. Impact of frailty on the outcomes of patients with pancreatic cancer undergoing neoadjuvant therapy. *Cancers (Basel)*, 2025, vol. 17 (24), pp. 4030. <http://doi.org/10.3390/cancers17244030>.
9. Choi J. Y., Yoon Y. S., Kim K. I. et al. Multiple domain resilience components and frailty, postoperative complications, and one year quality of life deterioration after pancreatectomy in older patients. *Scientific Reports*, 2025, vol. 15, no. 1, pp. 11047. <http://doi.org/10.1038/s41598-025-95047-1>.
10. Cramer C. L., Kane W. J., Lattimore C. M. et al. Evaluating the impact of preoperative geriatric-specific variables and modified frailty index on postoperative outcomes after elective pancreatic surgery. *World Journal of Surgery*, 2022, vol. 46, no. 11, pp. 2797–2805. <http://doi.org/10.1007/s00268-022-06710-x>.
11. Dale W., Hemmerich J., Kamm A. et al. Geriatric assessment improves prediction of surgical outcomes in older adults undergoing pancreaticoduodenectomy: a prospective cohort study. *Annals of Surgery*, 2014, vol. 259, no. 5, pp. 960–965. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000226>.
12. Daniels S. L., Lee M. J., George J. et al. Prehabilitation in elective abdominal cancer surgery in older patients: systematic review and meta-analysis. *BJS Open*, 2020, vol. 4, no. 6, pp. 1022–1041. <http://doi.org/10.1002/bjs5.50347>.
13. Fagard K., Geyskens L., Van den Bogaert B. et al. Frailty screening in older patients undergoing elective colorectal surgery: Comparative study of seven screening instruments. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2025, vol. 73, no. 4, pp. 1060–1072. <http://doi.org/10.1111/jgs.19317>.
14. Frey M. C., Krombholz E., Weber A. Frailty assessment for risk stratification in pancreatic surgery. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 2025, vol. 410, no. 1, pp. 263. <http://doi.org/10.1007/s00423-025-03849-8>.
15. Hall D. E., Arya S., Schmid K. K. et al. Association of a Frailty Screening Initiative With Postoperative Survival at 30, 180, and 365 Days. *JAMA Surgery*, 2017, vol. 152, no. 3, pp. 233–240. <http://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4219>.
16. Hoogendijk E. O., Afilalo J., Ensrud K. E. et al. Frailty: implications for clinical practice and public health. *The Lancet*, 2019, vol. 394, no. 10206, pp. 1365–1375. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31786-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31786-6).
17. Han B., Li Q., Chen X. Effects of the frailty phenotype on post-operative complications in older surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 2019, vol. 19, no. 1, pp. 141. <http://doi.org/10.1186/s12877-019-1153-8>.
18. Hartog M., Beishuizen S. J. E., Togo R. et al. Comprehensive geriatric assessment, treatment decisions, and outcomes in older patients eligible for pancreatic surgery. *Journal of Surgical Oncology*, 2024, vol. 130, no. 8, pp. 1643–1653. <http://doi.org/10.1002/jso.27862>.
19. Hildebrand N. D., Wijma A. G., Bongers B. C. et al. Adherence and response to supervised home-based exercise prehabilitation of unfit patients scheduled for pancreatic surgery. *European Journal of Surgical Oncology*, 2025, vol. 51, no. 10, 110302. <http://doi.org/10.1016/j.ejso.2025.110302>.
20. Im K., O'Connor V. V. Enhanced recovery after surgery (ERAS) after pancreatectomy: interventions and outcomes at an eras qualified pancreatectomy center. *The American Surgeon*, 2025, vol. 91, no. 10, pp. 1786–1791. <http://doi.org/10.1177/00031348251359117>.
21. Khalid A., Pasha S. A., Demyan L. et al. Modified 5-Item Frailty Index (mFI-5) may predict postoperative outcomes after pancreatoduodenectomy for pancreatic cancer. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 2024, vol. 409, no. 1, pp. 286. <http://doi.org/10.1007/s00423-024-03483-w>.
22. Kim D. H., Rockwood K. Frailty in older adults. *New England Journal of Medicine*, 2024, vol. 391, no. 6, pp. 538–548. <http://doi.org/10.1056/NEJMr2301292>.
23. Kuemmerli C., Tschuor C., Kasai M. et al. Impact of enhanced recovery protocols after pancreatoduodenectomy: meta-analysis. *British Journal of Surgery*, 2022, vol. 109, no. 3, pp. 256–266. <http://doi.org/10.1093/bjs/znab436>.

24. Kwon S., Liberman M., Somasundar P. et al. Frailty in robotic pancreaticoduodenectomy: quantifying the impact on perioperative outcomes // *HPB (Oxford)*. – 2025. – Vol. 27, № 7. – P. 890–898. <http://doi.org/10.1016/j.hpb.2025.03.002>.
25. Mima K., Hayashi H., Nakagawa S. et al. Frailty is associated with poor prognosis after resection for pancreatic cancer // *International Journal of Clinical Oncology*. – 2021. – Vol. 26, № 10. – P. 1938–1946. <http://doi.org/10.1007/s10147-021-01983-z>.
26. Mogal H., Vermilion S. A., Dodson R. et al. Modified frailty index predicts morbidity and mortality after pancreaticoduodenectomy // *Annals of Surgical Oncology*. – 2017. – Vol. 24, № 6. – P. 1714–1721. <http://doi.org/10.1245/s10434-016-5715-0>.
27. Nepal B., Gupta R., Yadav T. D. et al. Semisupervised home-based prehabilitation in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: Impact on postoperative outcomes // *Surgery*. – 2025. – Vol. 184. – P. 109455. <http://doi.org/10.1016/j.surg.2025.109455>.
28. Romero-Eliás M., García-González D., Esteban Bosque I. et al. Trimodal prehabilitation with supervised exercise during neoadjuvant chemotherapy in localized pancreatic cancer // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2026. – Vol. 58, № 5. – P. 1001–1011. <http://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003931>.
29. Schöne C., Fuchs T. I., Kiselev J. et al. Facilitators and barriers to participation in prehabilitation prior to orthopaedic elective surgery – a qualitative study with elderly (pre-)frail patients // *BMC Geriatrics*. – 2025. – Vol. 25, № 1. – P. 845. <http://doi.org/10.1186/s12877-025-06592-3>.
30. Sieber F., McIsaac D. I., Deiner S. et al. 2025 American Society of Anesthesiologists Practice Advisory for Perioperative Care of Older Adults Scheduled for Inpatient Surgery // *Anesthesiology*. – 2025. – Vol. 142, № 1. – P. 22–51. <http://doi.org/10.1097/ALN.0000000000005172>.
31. Sontag A. F., Kiselev J., Schaller S. J. et al. Facilitators and barriers to the implementation of prehabilitation for frail patients into routine health care: a realist review // *BMC Health Services Research*. – 2024. – Vol. 24, № 1. – P. 192. <http://doi.org/10.1186/s12913-024-10665-1>.
32. Tian B. W. C. A., Stahel P. F., Picetti E. et al. Assessing and managing frailty in emergency laparotomy: a WSES position paper // *World Journal of Emergency Surgery*. – 2023. – Vol. 18, № 1. – P. 38. <http://doi.org/10.1186/s13017-023-00506-7>.
33. Varley P. R., Borrebach J. D., Arya S. et al. Clinical utility of the risk analysis index as a prospective frailty screening tool within a multi-practice, multi-hospital integrated healthcare system // *Annals of Surgery*. – 2021. – Vol. 274, № 6. – e1230–e1237. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003808>.
34. You J., Chen X., Rong Y. et al. Application value of different frailty assessment tools in older patients undergoing major abdominal surgery // *Experimental Gerontology*. – 2025. – Vol. 209. – P. 112852. <http://doi.org/10.1016/j.exger.2025.112852>.
35. Zietlow K. E., Wong S., Heflin M. T. et al. Geriatric preoperative optimization: a review // *Am J Med*. – 2022. – Vol. 135, № 1. – P. 39–48. <http://doi.org/10.1016/j.amjmed.2021.07.028>.
24. Kwon S., Liberman M., Somasundar P. et al. Frailty in robotic pancreaticoduodenectomy: quantifying the impact on perioperative outcomes. *HPB (Oxford)*, 2025, vol. 27, no. 7, pp. 890–898. <http://doi.org/10.1016/j.hpb.2025.03.002>.
25. Mima K., Hayashi H., Nakagawa S. et al. Frailty is associated with poor prognosis after resection for pancreatic cancer. *International Journal of Clinical Oncology*, 2021, vol. 26, no. 10, pp. 1938–1946. <http://doi.org/10.1007/s10147-021-01983-z>.
26. Mogal H., Vermilion S. A., Dodson R. et al. Modified frailty index predicts morbidity and mortality after pancreaticoduodenectomy. *Annals of Surgical Oncology*, 2017, vol. 24, no. 6, pp. 1714–1721. <http://doi.org/10.1245/s10434-016-5715-0>.
27. Nepal B., Gupta R., Yadav T. D. et al. Semisupervised home-based prehabilitation in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: Impact on postoperative outcomes. *Surgery*, 2025, vol. 184, pp. 109455. <http://doi.org/10.1016/j.surg.2025.109455>.
28. Romero-Eliás M., García-González D., Esteban Bosque I. et al. Trimodal prehabilitation with supervised exercise during neoadjuvant chemotherapy in localized pancreatic cancer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2026, vol. 58, no. 5, pp. 1001–1011. <http://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003931>.
29. Schöne C., Fuchs T. I., Kiselev J. et al. Facilitators and barriers to participation in prehabilitation prior to orthopaedic elective surgery – a qualitative study with elderly (pre-)frail patients. *BMC Geriatrics*, 2025, vol. 25, no. 1, pp. 845. <http://doi.org/10.1186/s12877-025-06592-3>.
30. Sieber F., McIsaac D. I., Deiner S. et al. 2025 American Society of Anesthesiologists Practice Advisory for Perioperative Care of Older Adults Scheduled for Inpatient Surgery. *Anesthesiology*, 2025, vol. 142, no. 1, pp. 22–51. <http://doi.org/10.1097/ALN.0000000000005172>.
31. Sontag A. F., Kiselev J., Schaller S. J. et al. Facilitators and barriers to the implementation of prehabilitation for frail patients into routine health care: a realist review. *BMC Health Services Research*, 2024, vol. 24, no. 1, pp. 192. <http://doi.org/10.1186/s12913-024-10665-1>.
32. Tian B. W. C. A., Stahel P. F., Picetti E. et al. Assessing and managing frailty in emergency laparotomy: a WSES position paper. *World Journal of Emergency Surgery*, 2023, vol. 18, no. 1, pp. 38. <http://doi.org/10.1186/s13017-023-00506-7>.
33. Varley P. R., Borrebach J. D., Arya S. et al. Clinical utility of the risk analysis index as a prospective frailty screening tool within a multi-practice, multi-hospital integrated healthcare system. *Annals of Surgery*, 2021, vol. 274, no. 6, e1230–e1237. <http://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003808>.
34. You J., Chen X., Rong Y. et al. Application value of different frailty assessment tools in older patients undergoing major abdominal surgery. *Experimental Gerontology*, 2025, vol. 209, pp. 112852. <http://doi.org/10.1016/j.exger.2025.112852>.
35. Zietlow K. E., Wong S., Heflin M. T. et al. Geriatric preoperative optimization: a review. *Am J Med*, 2022, vol. 135, no. 1, pp. 39–48. <http://doi.org/10.1016/j.amjmed.2021.07.028>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Казанский государственный медицинский университет, 420021, Российская Федерация, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49

Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ имени профессора М. З. Сигала, 420029, Российская Федерация, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29

Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119435, Российская Федерация, Москва, Большая Пироговская ул., 2, стр. 4

Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Блохина, Москва, Российская Федерация, Москва, Каширское шоссе, д. 23

Егоров Василий Иванович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии, Казанский государственный медицинский университет (г. Казань, Россия); врач-онколог, Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ имени профессора М. З. Сигала (г. Казань, Россия), e-mail: drvasiliy21@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6603-1390; **Котельников Алексей Геннадьевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии № 2, Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Москва, Россия), e-mail: kotelnikovag@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2811-0549; **Рахматуллин Булат Фанисович**, врач – анестезиолог-реаниматолог, Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ имени профессора М. З. Сигала (г. Казань, Россия), e-mail: rachmatullin95@mail.ru, ORCID: 0009-0007-2761-3228; **Ахметзянов Фоат Шайхутдинович**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии, Казанский государственный медицинский университет (г. Казань, Россия), руководитель хирургической клиники, Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ имени профессора М. З. Сигала (г. Казань, Россия), e-mail: akhmetzyanov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-4516-1997; **Пашеев Артур**

Валерьевич, кандидат медицинских наук, врач – анестезиолог-реаниматолог, Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ имени профессора М. З. Сигала (г. Казань, Россия), e-mail: reanimart1@mail.ru, ORCID: 0009-0009-6470-4713; **Поляков Александр Николаевич**, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отделения абдоминальной онкологии № 2, Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Блохина (Москва, Россия), e-mail: dr.alex@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5348-5011; **Саеггараев Айрат Кашифович**, кандидат медицинских наук, врач – анестезиолог-реаниматолог, Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ имени профессора М. З. Сигала (г. Казань, Россия), ORCID: 0000-0002-9808-0680.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Kazan State Medical University, 49, Butlerov str., Kazan, Russian Federation, 420000

Republican Clinical Oncology Dispensary named after Professor M. Z. Sigal, 29, Sibirsky trakt, Kazan, Russian Federation, 42002

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8, build. 2, Trubetskaya str., Moscow, Russia, 119991

Blokhin National Medical Research Center of Oncology, 24, Kashirskoye Shosse, Moscow, Russia, 115478

Egorov Vasily I., Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Oncology, Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Kazan State Medical University (Kazan, Russia), Oncologist, Republican Clinical Oncology Dispensary named after Professor M. Z. Sigal. (Kazan, Russia), e-mail: drvasiliy21@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6603-1390; **Kotelnikov Aleksey G.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Hospital Surgery № 2, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), e-mail: kotelnikovag@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2811-0549; **Rakhmatullin Bulat F.**, Anesthesiologist-Intensivist, Republican Clinical Oncology Dispensary named after Professor M. Z. Sigal (Kazan, Russia), e-mail: rachmatullin95@mail.ru, ORCID: 0009-0007-2761-3228; **Akhmetzyanov Foat Sh.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Oncology, Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Kazan State Medical University (Kazan, Russia), Head of the Surgical Clinic, Republican Clinical Oncology Dispensary named after Professor M. Z. Sigal (Kazan, Russia), e-mail: akhmetzyanov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-4516-1997; **Pasheev Artur V.**, Cand. of Sci. (Med.), Anesthesiologist-Intensivist, Republican Clinical Oncology Dispensary named after Professor M. Z. Sigal (Kazan, Russia), e-mail: reanimart1@mail.ru, ORCID: 0009-0009-6470-4713; **Polyakov Alexander N.**, Dr. of Sci. (Med.), Senior Research Fellow of the Department of Abdominal Oncology № 2, Blokhin National Medical Research Center of Oncology (Moscow, Russia), e-mail: dr.alex@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5348-5011; **Ayrat Kashifovich S.**, Cand. of Sci. (Med.), Anesthesiologist-Intensivist, Republican Clinical Oncology Dispensary named after Professor M. Z. Sigal (Kazan, Russia), e-mail: straus-96@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9808-0680.