

## Роль преабилитации у пациентов, перенесших панкреатодуоденальную резекцию

© А.П. КОШЕЛЬ<sup>1,2</sup>, Е.С. ДРОЗДОВ<sup>2,3</sup>, Е.Б. ТОПОЛЬНИЦКИЙ<sup>2,3,4</sup>, С.С. КЛОКОВ<sup>2,5</sup>, Н.А. ШЕФЕР<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Городская клиническая больница №3 им. Б.И. Альперовича, Томск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Томск, Российская Федерация

<sup>3</sup>Томский областной онкологический диспансер, Томск, Российская Федерация

<sup>4</sup>Томская областная клиническая больница, Томск, Российская Федерация

<sup>5</sup>Медицинский центр им. Г.К. Жерлова, Северск, Российская Федерация

**Актуальность.** В настоящее время внедрение программ преабилитации показало свою эффективность в различных разделах абдоминальной хирургии, тем не менее их роль в хирургической панкреатологии до настоящего времени остается в полной мере ясной.

**Цель исследования.** Изучение эффективности внедрения программ преабилитации (предоперационные упражнения и диетотерапия) в период ожидания оперативного вмешательства и их влияние на физический и нутритивный статус, а также послеоперационные осложнения и длительность пребывания в стационаре у пациентов, перенесших панкреатодуоденальную резекцию.

**Материал и методы.** Проведено проспективное исследование, включающее 44 пациента, которым выполнена панкреатодуоденальная резекция. Пациенты, включенные в исследование, были разделены на две группы. В контрольной группе (23 пациента), предоперационная подготовка проводилась по стандартной методике. Основную группу составили 21 пациент, которым проводилась преабилитация.

**Результаты.** Среди пациентов в сравниваемых группах не было статистически значимых различий по возрасту, полу, оценке по ASA и индексу массы тела, сопутствующим заболеваниям, а также основным лабораторным показателям. В группе пациентов, которым проведена преабилитация, отмечалось статистически значимое увеличение теста 6 минутной ходьбы ( $p=0,02$ ), а также прогностического нутриционного индекса ( $p=0,01$ ). Между сравниваемыми группами не было обнаружено статистически значимой разницы в частоте больших послеоперационных осложнений (Clavien – Dindo III/IV) ( $p=0,8$ ), клинически значимых панкреатических фистул ( $p=0,5$ ), а также летальности ( $p=0,6$ ), однако в группе преабилитации наблюдалось достоверное снижение частоты нарушения эвакуации из желудка, в сравнении с контрольной группой (9,5% против 34,8%,  $p=0,04$ ). Средний послеоперационный койко-день составлял  $16,1 \pm 5,6$  дней в группе преабилитации и  $19,8 \pm 6,2$  дней - в контрольной группе ( $p=0,04$ ).

**Вывод.** Внедрение преабилитации у пациентов, перенесших панкреатодуоденальную резекцию, является эффективным и позволяет улучшить физический и нутритивный статус пациента, сократить послеоперационный койко-день и снизить частоту задержки эвакуации из желудка.

**Ключевые слова:** преабилитация; панкреатодуоденальная резекция; послеоперационные осложнения

## The Role of Prehabilitation in Patients Undergoing Pancreatoduodenal Resection

© A. P. KOSHEL<sup>1,2</sup>, E.S. DROZDOV<sup>2,3</sup>, E.B. TOPOLNITSKIY<sup>2,3,4</sup>, S.S. KLOKOV<sup>2,5</sup>, N.A. SHEFER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>City clinical hospital № 3 of B.I. Alperovich, Tomsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation

<sup>3</sup>Tomsk Regional Oncology Hospital, Tomsk, Russian Federation

<sup>4</sup>Medical center of G.K. Zherlov, Seversk, Russian Federation

<sup>5</sup>Siberian Federal Scientific-Clinical Center of the Federal Medical-Biological Agency, Seversk, Russian Federation

**Background.** Currently, the introduction of pre-rehabilitation programs has shown its effectiveness in various sections of abdominal surgery, however, its role in surgical pancreatology is still not entirely clear

**Aim.** To study the effectiveness of the implementation of pre-rehabilitation programs (preoperative exercises and diet therapy) during the waiting period for surgery and their effect on the physical and nutritional status, as well as postoperative complications and the duration of hospital stay in patients who underwent pancreatoduodenal resection.

**Material and methods.** A prospective study was carried out including 44 patients who underwent pancreatoduodenal resection. The patients included in the study were divided into two groups. The control group (23 patients) preoperative preparation, which was carried out according to the standard method. The main group consisted of 21 patients who underwent pre-rehabilitation.

**Results.** Among the patients in the compared groups, there were no statistically significant differences in age, gender, ASA and body mass index, concomitant diseases, and basic laboratory parameters. In the group of patients who underwent pre-rehabilitation, there

was a statistically significant increase in the 6-minute walk test ( $p = 0.02$ ), as well as the prognostic nutritional index ( $p = 0.01$ ). There was no statistically significant difference between the compared groups in the incidence of major postoperative complications (Clavien - Dindo III / IV) ( $p = 0.8$ ), clinically significant pancreatic fistulas ( $p = 0.5$ ), and mortality ( $p = 0, 6$ ), however, in the pre-rehabilitation group there was a significant decrease in the incidence of gastric evacuation disorders in comparison with the control group (9.5% versus 34.8%,  $p = 0.04$ ). The average postoperative bed-day was  $16.1 \pm 5.6$  days in the pre-rehabilitation group and  $19.8 \pm 6.2$  days in the control group ( $p = 0.04$ ).

**Conclusion.** The introduction of pre-rehabilitation in patients undergoing pancreatoduodenal resection is effective and allows improving the physical and nutritional status of the patient, reducing the postoperative bed day and reducing the frequency of delayed gastric evacuation.

**Keywords:** pre-rehabilitation; pancreatoduodenal resection; postoperative complications

В связи с совершенствованием хирургической техники, а также подходов к периоперационному ведению пациентов, обширные хирургические вмешательства по поводу злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта в настоящее время становятся относительно безопасными, с наличием удовлетворительных послеоперационных результатов. Однако операции по поводу злокачественных новообразований поджелудочной железы (ПЖ), выполненные даже в специализированных центрах, все еще являются достаточно травматичными и техническими сложными вмешательствами с высокой частотой послеоперационных осложнений (40-50%) и летальности (2-5%) [1].

Для пациентов с раком поджелудочной железы характерным является наличие механической желтухи, нарушение нутритивного статуса, а также низкий резерв сердечно-легочной и костно-мышечных систем [2]. Все эти факторы делают невозможным проведение радикального оперативного вмешательства у большой части данных пациентов [3].

В проведенных исследованиях было показано, что плохая предоперационная физическая форма пациентов с низкими функциональными резервами является одним из предикторов риска возникновения послеоперационных осложнений [4] и летальности [5]. Также было показано, что снижение массы скелетных мышц и их низкая функциональная способность к физической нагрузке были связаны не только с непосредственными послеоперационными результатами, но также с худшей отдаленной выживаемостью [6]. Полученные результаты указывают на важность увеличения массы скелетных мышц и улучшение физической формы перед планируемым хирургическим лечением.

В последние годы частью авторов большое внимание уделяется важности проведения «преабилитации» - предоперационных программ, направленных на оптимизацию физического и нутритивного статуса пациента перед хирургическим лечением, с целью улучшения послеоперационных результатов [7]. В существующих литературных обзорах показано, что внедрение данных программ, которые включают в себя физические упражнения, а также коррекцию нутритивного статуса у пациентов, перенесших плановые оперативные вмешательства по поводу колоректального рака, является выполнимым, безопасным и эффективным [8]. Однако влияние преабилитации на

послеоперационные результаты и длительность послеоперационного койко дня после больших резекционных вмешательств на поджелудочной железе (ПЖ) и, в частности, после панкреатодуоденальной резекции (ПДР), остается неизвестной.

### Цель

Изучение эффективности внедрения программ преабилитации (предоперационные упражнения и диетотерапия) в период ожидания оперативного вмешательства и их влияние на физический и нутритивный статус, а также послеоперационные осложнения и длительность пребывания в стационаре у пациентов, перенесших панкреатодуоденальную резекцию.

### Материалы и методы

Проведено проспективное одноцентровое исследование на базе ОГАУЗ «Медицинский центр им. Г.К. Жерлова» (г. Северск, Томская обл.) за период с января 2014 по декабрь 2019 года. Всего в исследование было включено 44 пациента. Пациенты, включенные в исследование разделены на две группы: 1) контрольная группа – пациенты, которым не проводилась амбулаторная предоперационная подготовка; 2) основная группа – пациенты, которым с момента первичного амбулаторного обращения до оперативного вмешательства проводилась преабилитация по разработанным в клинике программам, которые включали в себя комплекс физических упражнений и нутритивную подготовку. Все пациенты, включенные в исследование, были оперированы в объеме панкреатодуоденальной резекции (ПДР) с проведением планового гистологического исследования удаленных препаратов.

Критерии включения в исследования: пациенты с метастатическим раком поджелудочной железы или перимпулярной области. Критерии исключения из исследования: пациенты, которым проводилась предоперационная химиотерапия, невозможность выполнения запланированного комплекса физических упражнений, наличие тяжелых сопутствующих заболеваний.

Стадирование опухолей проводили по системе TNM (8-е издание) [9]. Оценка тяжести послеоперационных осложнений проводилась согласно классификации, предложенной Clavien - Dindo [10]. Оценку анестезиологического риска проводили по классификации Американского общества анестезиологов (ASA)

[11]. Послеоперационные панкреатические фистулы классифицировали согласно рекомендациям ISGPF (Международная рабочая группа по изучению панкреатических фистул) [12].

С целью оценки функционального статуса пациента использовался тест с 6 минутной ходьбой с соблюдением технических требований, разработанных совместно Европейским респираторным обществом и Американским торакальным обществом [13]. Перед пациентом ставилась задача пройти как можно большую дистанцию за 6 минут в собственном темпе, по-

сле чего пройденное расстояние регистрировалось. Исследуемому разрешалось замедлять темп и останавливаться во время теста, но при наличии возможности следовало сразу возобновлять ходьбу, поскольку секундомер при этом не останавливался. По истечении 6 минут определялось, сколько метров пройдено.

Для оценки нутритивного статуса пациентов, использовался прогностический нутриционный индекс (ПНИ) описанный в работах Onodera T. с соавт., который рассчитывается по формуле: уровень альбумина в крови (г/л) + 0,005 \* количество лимфоцитов в крови

**Таблица 1.** Характеристика пациентов включенных в исследование

**Table 1.** Characteristics of the studied patient groups

	Контрольная группа / Control group n = 23	Преабилитация / prehabilitation n = 21	P
Возраст, среднее, лет/ Age, average, years	62,9 ± 5,7	63,6 ± 6,4	0,7
Пол, n (%) (Sex)			
- мужчины (men)	13 (56,5)	12 (57,1)	0,9
- женщины (women)	10 (43,5)	9 (42,9)	
ИМТ, (кг/м <sup>2</sup> ), среднее / BMI kg / m <sup>2</sup> (average)	22,7 ± 2,4	23,8 ± 2,7	0,1
Оценка по ASA, n (%) / ASA score, n (%)			
- 1	1 (4,3)	1 (4,8)	0,4
- 2	15 (65,3)	17 (80,9)	
- 3	7 (30,4)	3 (14,3)	
Диагнозы, n (%) / Diagnoses, n (%)			
- протоковая аденокарцинома ductal adenocarcinoma	19 (82,6)	18 (85,7)	0,8
- опухоль БДС и холангиокарцинома / BDS tumor and cholangiocarcinoma	3 (13,0)	2 (9,5)	
- нейроэндокринная опухоль / neuroendocrine tumor	1 (4,3)	1 (4,8)	
Стадии ЗНО / Tumor stage			
- 1	6 (31,6)	2 (11,8)	0,3
- 2	8 (42,1)	9 (52,9)	
- 3	5 (26,3)	6 (35,3)	
Сопутствующие заболевания, n (%) / Concomitant diseases, n (%)			
- сердечно – сосудистые / cardiovascular diseases	9 (39,1)	8 (38,1)	0,9
- сахарный диабет / Diabetes	4 (17,4)	4 (19,0)	
- легочные заболевания / pulmonary diseases	3 (13,0)	4 (19,0)	
Лабораторные показатели / Laboratory indicators			
- общий белок (г/л), среднее / total protein (g / l), average	64 ± 9	67 ± 6	0,2 0,1
- альбумин (г/л), среднее / albumin (g / l), average	37 ± 4	35 ± 5	
Диаметр ГПП <3 мм, n(%) / main pancreatic duct diameter, n (%)	7 (30,4)	8 (38,1)	0,5
Предоперационной дренирование желчевыводящих протоков, n (%) / Preoperative drainage of bile ducts, n (%)	6 (26,1)	7 (33,3)	0,5
Время ожидания операции, дней, среднее / Operation waiting time, days, average	26 ± 3	29 ± 4	0,3

Примечания: ИМТ – индекс массы, ЗНО – злокачественное образование

**Таблица 2.** Функциональные, биохимические, антропометрические результаты в сравниваемых группах до и после проведения преабилитации

**Table 2.** Functional, biochemical, anthropometric results in the compared groups before and after pre-rehabilitation

	Контрольная группа / Control group n = 23			Преабилитация / prehabilitation n = 21		
	Первичное обращение / Primary treatment	Перед операцией / Before operation	P	Первичное обращение / Primary treatment	Перед операцией / Before operation	P
ТБМХ, метров, среднее / 6 minute walk test, meters, average	443 ± 71	438 ± 69	0,8	441 ± 79	496 ± 76	0,02
Уровень альбумина / Albumin level	37 ± 4	36 ± 5	0,4	35 ± 5	38 ± 4	0,03
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> , среднее / BMI kg / m <sup>2</sup> (average)	22,7 ± 2,4	21,4 ± 1,9	0,04	23,8 ± 2,7	23,5 ± 2,1	0,6
ЧСС после нагрузки, уд/мин, среднее / Heart rate after exercise, beats / min, average	103, 4 ± 7,6	102,9 ± 7,8	0,8	104,6 ± 6,9	99,4 ± 6,3	0,01
ПНИ/ predictive nutritional index	45,3 ± 3,2	44,8 ± 2,9	0,5	44,6 ± 2,7	46,8 ± 3,1	0,01

Примечания: ТБМХ - тест 6-минутной ходьбы, ЧСС – частота сердечных сокращений, ПНИ - прогностический нутриционный индекс

в одном микролитре (мм<sup>3</sup>) [14]. Нормальное значение ПНИ ≥50, значение ПНИ < 50 расценивается, как легкая степень нутриционной недостаточности, ПНИ < 45 – от средней до тяжелой степени и ПНИ < 40 – серьезная нутриционная недостаточность.

Комплекс физических упражнений выполнялся пациентом самостоятельно, продолжительностью около 60 минут один раз в день не реже 3 раз в неделю. Комплекс включал в себя комбинацию умеренных аэробных и силовых упражнений. Аэробные нагрузки включали в себя ходьбу на улице не менее 30 мин. с интенсивностью упражнений 3–4 по модифицированной шкале Борга (шкала для оценки пациентом переносимости физических нагрузок – 10 баллов) [15]. Силовая часть комплекса состояла из двух подходов упражнений, включающих в себя 10 приседаний, 10 подъемов на носки, 10 подъемов на возвышенность высотой 15-20 см и 10 движений верхними конечностями с соответствующим весом.

Нутритивная терапия проводилась при помощи готовых гиперкалорических смесей для энтерального питания (сипинг), прием которых рекомендовался дважды в день, в сочетании с полноценным питанием.

Для статистической обработки имеющегося материала использовался пакет обработки данных Statistica 10.0 (StatSoft.Inc.). Описательные данные представлены как среднее (стандартное отклонение) в

виде  $M \pm m$ , или число пациентов и процент. Для критериев с нормальным распределением применяли тест Стьюдента, для оценки достоверности различий выборок, не подчиняющихся критерию нормального распределения, использовали U критерий Манна – Уитни. Качественные признаки сравнивали с помощью  $\chi^2$ -теста или точного критерия Фишера. Статистически значимым различием считали уровень  $P < 0,05$ .

### Результаты

Клинические характеристики пациентов, включенных в исследование, представлены в таблице 1. Среди сравниваемых групп пациентов не было статистически значимых различий по возрасту, полу, индексу массы тела, оценке по ASA, стадии заболевания, сопутствующим заболеваниям. Среднее время ожидания операции (время между первым амбулаторным приемом и первым днем госпитализации) в контрольной группе составило  $26 \pm 3$  дней, а в группе пациентов которым выполнялась преабилитация -  $29 \pm 4$  дней ( $p=0,3$ ).

Функциональные результаты, а также изменения нутритивного статуса в сравниваемых группах представлены в таблице 2. При оценке функциональных результатов во время первичного обращения и перед операцией в сравниваемых группах установлено статистически значимое различие в пройденной дистанции

Таблица 3. Основные интраоперационные и послеоперационные показатели

Table 3. Main intraoperative and postoperative indicators

	Контрольная группа / Control group n = 23	Преабилитация / prehabilitation n = 21	P
Продолжительность операции, мин., среднее / Duration of surgery, min., average	291 ± 71	284 ± 75	0,7
Интраоперационная кровопотеря, мл, сред- нее / Intraoperative blood loss, ml, average	590 ± 270	640 ± 310	0,5
“Мягкая” поджелудочная железа, n (%) / "Soft" pancreas, n (%)	12 (52,2)	12 (57,1)	0,7
Удаление внутрибрюшного дренажа, суток / Removal of intra-abdominal drainage, days	5,2 ± 1,9	6,1 ± 2,1	0,1
Время до первого отхождения стула, суток, среднее / Time to first stool, days, average	4,3 ± 1,4	4,1 ± 1,1	0,6
Послеоперационный койко – день, суток, среднее / Postoperative bed - day, days, average	19,8 ± 6,2	16,1 ± 5,6	0,04

при 6 минутном тесте с ходьбой. Так, в группе пациентов, которым проводилась преабилитация, данный показатель составлял  $441 \pm 79$  метров при первичном обращении и  $496 \pm 76$  метров после проведения преабилитации, ( $p=0,02$ ), тогда как в контрольной группе данный показатель был статистически не значимым ( $443 \pm 71$  против  $438 \pm 69$ , соответственно,  $p=0,8$ ). Также отмечалось статистически значимое снижение ЧСС после физической нагрузки в группе пациентов, которым проводилась преабилитация ( $104,6 \pm 6,9$  уд. в минуту при первичном обращении,  $99,4 \pm 6,3$  уд. в минуту перед операцией,  $p=0,01$ ), что свидетельствует о повышении функциональных резервов организма. При оценке уровня альбумина и прогностического нутриционного индекса установлено статистически значимое увеличение данных показателей в группе пациентов, которым проведена преабилитация, что является показателем нормализации нутриционного статуса

пациентов. В контрольной группе данные показатели не имели статистически значимых изменений.

При оценке основных интраоперационных показателей не установлено статистически значимой разницы между сравниваемыми группами по средней длительности операции, интраоперационной кровопотере, жесткости ткани поджелудочной железы. Время до удаления внутрибрюшных дренажей, а также среднее время до первого стула в группах было сопоставимым. Тем не менее, послеоперационный койко - день в группе пациентов из группы преабилитации был достоверно меньше в сравнении с контрольной группой ( $16,1 \pm 5,6$  дней против  $19,8 \pm 6,2$ , соответственно,  $p=0,04$ ) (табл. 3).

Анализ послеоперационных осложнений представлен в таблице 4. Общая частота осложнений в сравниваемых группах, а также их тяжесть и частота клинически значимых панкреатических фистул были сопоставимыми. Однако частота задержки эвакуации

Таблица 4. Послеоперационные осложнения

Table 4. Postoperative complications

	Контрольная группа n = 23	Преабилитация n = 21	P
Осложнения, количество пациентов, n (%) / Complications, number of patients, n (%)	15 (65,2)	12 (57,1)	0,5
Большие осложнения (Clavien – Dindo III/ IV) / Major complications (Clavien - Dindo III / IV)	5 (21,7)	4 (19,0)	0,8
Клинически значимые панкреатиче- ские фистулы (Тип В,С по ISGPF), n (%) / Clinically significant pancreatic fistulas (ISGPF type B, C), n (%)	5 (21,7)	3 (14,3)	0,5
Задержка эвакуации из желудка, n (%) / Delay in gastric evacuation, n (%)	8 (34,8)	2 (9,5)	0,04
Летальность / Mortality	2 (8,7)	1 (4,8)	0,6

из желудка в группе преабилитации была достоверно ниже, чем в контрольной группе (9,5% против 34,8%, соответственно,  $p=0,04$ ). Летальность между группами не имела статистической значимости.

### Обсуждение

Осложнения после обширных операций на органах брюшной полости оказывают значительное влияние на качество жизни пациентов как в ближайшем, так и в отдаленном сроках после операции [16]. Исторически мероприятия, направленные на улучшение послеоперационных результатов, были ориентированы на совершенствование хирургической техники и анестезиологического пособия, а также, в последнее время, на все более широкое внедрение протоколов ERAS (enhanced recovery after surgery – ускоренное выздоровление после операции).

К настоящему времени, по данным литературы, имеются данные, указывающие на влияние скелетной мышечной массы и ее функциональной способности к нагрузке на непосредственные и отдаленные послеоперационные результаты у пациентов, перенесших обширные хирургические вмешательства по поводу злокачественных образований желудочно-кишечного тракта [17]. Одним из главных показателей эффективности внедрения программ преабилитации является сокращение послеоперационного койко-дня. Так, в исследовании, проведенном Nakajima H с соавт., медиана послеоперационного койко дня была достоверно ниже в группе пациентов, которым проводилась преабилитация (23 против 30 дней,  $p = 0,045$ ) [17]. По данным проведенного исследования так же выявлено статистически значимое уменьшение длительности послеоперационного койко дня ( $19,8 \pm 6,2$  против  $16,1 \pm 5,6$ ,  $p = 0,04$ ). Касаемо влияния преабилитации на физическое состояние пациентов в проведенном нами исследовании наблюдалось статистически значимое увеличение дистанции, пройденной при 6-минутном тесте ходьбы ( $441 \pm 79$  м. против  $496 \pm 76$  м.,  $p=0,02$ ), тогда как в контрольной группе данный показатель не имел статистически значимой разницы ( $p=0,8$ ). Тем не менее, несмотря на показанные результаты, к настоящему времени остается открытым вопрос о влиянии физических упражнений на другие важные клинические показатели (переносимость химиотерапии, снижение частоты хирургических осложнений, а также ускорение послеоперационного восстановления). К настоящему времени происходит набор пациентов в рандомизированное исследование NCT03187951, которое возможно даст ответы на данные вопросы [18].

В исследовании, проведенном Barberan-Garcia A. et al., показано, что пациенты, у которых применялись программы предоперационной подготовки перед обширными абдоминальными операциями, происходило повышение толерантности к аэробной нагрузке и снижение частоты послеоперационных осложнений. Однако их исследование оценивало только тест

6-минутной ходьбы и не давало объективной оценки нутритивного статуса пациента [19]. Напротив, в проведенном нами исследовании убедительно продемонстрировано положительное влияние преабилитации на нутритивный статус, стабилизацию ИМТ, а также снижение ЧСС после нагрузки по сравнению с контрольной группой.

Согласно данным системного обзора, проведенного Bundred J.R. с соавт., и включающем 6 исследований и 193 пациента, частота и тяжесть послеоперационных осложнений, клинически значимых панкреатических фистул, а также летальность между группами пациентов, у которых применялись программы преабилитации и без них, не имеют статистически значимой разницы [2]. В проведенном нами исследовании также не наблюдалось достоверной разницы по перечисленным выше параметрам. Однако в группе пациентов, которым проведена преабилитация, частота задержки эвакуации из желудка была достоверно ниже в сравнении с контрольной группой [ $p=0,04$ ]. Также стоит отметить, что не отмечалось никаких нежелательных эффектов, связанных с внедрением программы преабилитации.

Таким образом, проведенное исследование показало, что внедрение программ преабилитации у пациентов, перенесших панкреатодуоденальную резекцию, является безопасным и эффективным. Однако у данного исследования имеется ряд ограничений. Первое ограничение – исследование проведено на базе одного центра и не является рандомизированным. Второе ограничение – относительно малая величина анализируемых пациентов. Очевидно, что необходимо дальнейшее изучение темы преабилитации в хирургической панкреатологии с проведением крупных рандомизированных исследований, а также стандартизацией программ преабилитации.

### Вывод

Внедрение программы преабилитации является эффективным и безопасным, позволяет улучшить физический, нутритивный статус пациентов, которым планируется выполнение панкреатодуоденальной резекции, а также позволяет снизить частоту задержки эвакуации из желудка, а также уменьшить длительность послеоперационного койко - дня.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

#### Участие авторов

Концепция и дизайн исследования — Кошель А.П., Дроздов Е.С., Топольницкий Е.Б

Сбор и обработка материала — Дроздов Е.С., Клоков С.С., Шефер Н.А

Статистическая обработка — Дроздов Е.С., Шефер Н.А

Написание текста — Дроздов Е.С., Топольницкий Е.Б., Клоков С.С.,

Редактирование — Топольницкий Е.Б.

## Список литературы

- Vallance AE, Young AL, Macutkiewicz C, Roberts KJ, Smith AM. Calculating the risk of a pancreatic fistula after a pancreaticoduodenectomy: a systematic review. *HPB (Oxford)*. 2015;17(11):1040-8. doi: 10.1111/hpb.12503
- Bundred JR, Kamarajah SK, Hammond JS, Wilson CH, Prentis J, Pandanaboyana S. Prehabilitation prior to surgery for pancreatic cancer: A systematic review. *Pancreatology*. 2020;20(6):1243-1250. doi: 10.1016/j.pan.2020.07.411
- McGuigan A, Kelly P, Turkington RC, Jones C, Coleman HG, McCain RS. Pancreatic cancer: A review of clinical diagnosis, epidemiology, treatment and outcomes. *World J Gastroenterol*. 2018;24(43):4846-4861. doi: 10.3748/wjg.v24.i43.4846
- Robinson TN, Wu DS, Pointer L, Dunn CL, Cleveland JC Jr, Moss M. Simple frailty score predicts postoperative complications across surgical specialties. *Am J Surg*. 2013;206(4):544-50. doi: 10.1016/j.amjsurg.2013.03.012
- Akahori T, Sho M, Kinoshita S, Nagai M, Nishiwada S, Tanaka T, Tamamoto T, Ohbayashi C, Hasegawa M, Kichikawa K, Nakajima Y. Prognostic Significance of Muscle Attenuation in Pancreatic Cancer Patients Treated with Neoadjuvant Chemoradiotherapy. *World J Surg*. 2015;39(12):2975-82. doi: 10.1007/s00268-015-3205-3
- Kamarajah SK, Bundred J, Weblin J, Tan BHL. Critical appraisal on the impact of preoperative rehabilitation and outcomes after major abdominal and cardiothoracic surgery: A systematic review and meta-analysis. *Surgery*. 2020;167(3):540-549. doi: 10.1016/j.surg.2019.07.032
- Levett DZ, Edwards M, Grocott M, Mythen M. Preparing the patient for surgery to improve outcomes. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2016;30(2):145-57. doi: 10.1016/j.bpa.2016.04.002
- Heger P, Probst P, Wiskemann J, Steindorf K, Diener MK, Mihaljevic AL. A Systematic Review and Meta-analysis of Physical Exercise Prehabilitation in Major Abdominal Surgery (PROSPERO 2017 CRD42017080366). *J Gastrointest Surg*. 2020;24(6):1375-1385. doi: 10.1007/s11605-019-04287-w
- Brierley JD, Gospodarowicz MK, Wittekind C. *TNM classification of malignant tumors: International union against cancer*. 8th ed. Oxford: Wiley, 2017.
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205-13. doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
- Daabiss M. American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian J Anaesth*. 2011;55(2):111-5. doi: 10.4103/0019-5049.79879
- Bassi C, Marchegiani G, Dervenis C, Sarr M, Abu Hilal M, Adham M, Allen P, Andersson R, Asbun HJ, Besselink MG, Conlon K, Del Chiaro M, Falconi M, Fernandez-Cruz L, Fernandez-Del Castillo C, Fingerhut A, Friess H, Gouma DJ, Hackert T, Izbicki J, Lillemoe KD, Neoptolemos JP, Olah A, Schulick R, Shrikhande SV, Takada T, Takaori K, Traverso W, Vollmer CR, Wolfgang CL, Yeo CJ, Salvia R, Buchler M. 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. DOI:10.1016/j.surg.2016.11.014
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7. doi: 10.1164/ajrcem.166.1.at1102
- Onodera T, Goseki N, Kosaki G. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery of malnourished cancer patients. *Nihon Geka Gakkai Zasshi*. 1984;85:1001-5
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982; 14 (5):377-381
- Halls MC, Cipriani F, Berardi G, Barkhatov L, Lainas P, Alzoubi M, D'Hondt M, Rotellar F, Dagher I, Aldrighetti L, Troisi RI, Edwin B, Abu Hilal M. Conversion for Unfavorable Intraoperative Events Results in Significantly Worse Outcomes During Laparoscopic Liver Resection: Lessons Learned From a Multicenter Review of 2861 Cases. *Ann Surg*. 2018;268(6):1051-1057. doi: 10.1097/SLA.0000000000002332
- Nakajima H, Yokoyama Y, Inoue T, Nagaya M, Mizuno Y, Kadono I, Nishiwaki K, Nishida Y, Nagino M. Clinical Benefit of Preoperative Exercise and Nutritional Therapy for Patients Undergoing Hepato-Pancreato-Biliary Surgeries for Malignancy. *Ann Surg Oncol*. 2019;26(1):264-272. doi: 10.1245/s10434-018-6943-2
- Parker NH, Ngo-Huang A, Lee RE, O'Connor DP, Basen-Engquist KM, Petzel MQB, Wang X, Xiao L, Fogelman DR, Schadler KL, Simpson RJ, Fleming JB, Lee JE, Varadhachary GR, Sahai SK, Katz MHG. Physical activity and exercise during preoperative pancreatic cancer treatment. *Support Care Cancer*. 2019;27(6):2275-2284. doi: 10.1007/s00520-018-4493-6
- Barberan-García A, Ubré M, Roca J, Lacy AM, Burgos F, Risco R, Momblán D, Balust J, Blanco I, Martínez-Pallí G. Personalised Prehabilitation in High-risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery: A Randomized Blinded Controlled Trial. *Ann Surg*. 2018;267(1):50-56. doi: 10.1097/SLA.0000000000002293

## References

- Vallance AE, Young AL, Macutkiewicz C, Roberts KJ, Smith AM. Calculating the risk of a pancreatic fistula after a pancreaticoduodenectomy: a systematic review. *HPB (Oxford)*. 2015;17(11):1040-8. doi: 10.1111/hpb.12503
- Bundred JR, Kamarajah SK, Hammond JS, Wilson CH, Prentis J, Pandanaboyana S. Prehabilitation prior to surgery for pancreatic cancer: A systematic review. *Pancreatology*. 2020;20(6):1243-1250. doi: 10.1016/j.pan.2020.07.411
- McGuigan A, Kelly P, Turkington RC, Jones C, Coleman HG, McCain RS. Pancreatic cancer: A review of clinical diagnosis, epidemiology, treatment and outcomes. *World J Gastroenterol*. 2018;24(43):4846-4861. doi: 10.3748/wjg.v24.i43.4846
- Robinson TN, Wu DS, Pointer L, Dunn CL, Cleveland JC Jr, Moss M. Simple frailty score predicts postoperative complications across surgical specialties. *Am J Surg*. 2013;206(4):544-50. doi: 10.1016/j.amjsurg.2013.03.012
- Akahori T, Sho M, Kinoshita S, Nagai M, Nishiwada S, Tanaka T, Tamamoto T, Ohbayashi C, Hasegawa M, Kichikawa K, Nakajima Y. Prognostic Significance of Muscle Attenuation in Pancreatic Cancer Patients Treated with Neoadjuvant Chemoradiotherapy. *World J Surg*. 2015;39(12):2975-82. doi: 10.1007/s00268-015-3205-3
- Kamarajah SK, Bundred J, Weblin J, Tan BHL. Critical appraisal on the impact of preoperative rehabilitation and outcomes after major abdominal and cardiothoracic surgery: A systematic review and meta-analysis. *Surgery*. 2020;167(3):540-549. doi: 10.1016/j.surg.2019.07.032
- Levett DZ, Edwards M, Grocott M, Mythen M. Preparing the patient for surgery to improve outcomes. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2016;30(2):145-57. doi: 10.1016/j.bpa.2016.04.002
- Heger P, Probst P, Wiskemann J, Steindorf K, Diener MK, Mihaljevic AL. A Systematic Review and Meta-analysis of Physical Exercise Prehabilitation in Major Abdominal Surgery (PROSPERO 2017 CRD42017080366). *J Gastrointest Surg*. 2020;24(6):1375-1385. doi: 10.1007/s11605-019-04287-w
- Brierley JD, Gospodarowicz MK, Wittekind C. *TNM classification of malignant tumors: International union against cancer*. 8th ed. Oxford: Wiley, 2017.
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205-13. doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
- Daabiss M. American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian J Anaesth*. 2011;55(2):111-5. doi: 10.4103/0019-5049.79879
- Bassi C, Marchegiani G, Dervenis C, Sarr M, Abu Hilal M, Adham M, Allen P, Andersson R, Asbun HJ, Besselink MG, Conlon K, Del Chiaro M, Falconi M, Fernandez-Cruz L, Fernandez-Del Castillo C, Fingerhut A, Friess H, Gouma DJ, Hackert T, Izbicki J, Lillemoe KD, Neoptolemos JP, Olah A, Schulick R, Shrikhande SV, Takada T, Takaori K, Traverso W, Vollmer CR, Wolfgang CL, Yeo CJ, Salvia R, Buchler M. 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. DOI:10.1016/j.surg.2016.11.014
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7. doi: 10.1164/ajrcem.166.1.at1102
- Onodera T, Goseki N, Kosaki G. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery of malnourished cancer patients. *Nihon Geka Gakkai Zasshi*. 1984;85:1001-5
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982; 14 (5):377-381
- Halls MC, Cipriani F, Berardi G, Barkhatov L, Lainas P, Alzoubi M, D'Hondt M, Rotellar F, Dagher I, Aldrighetti L, Troisi RI, Edwin B, Abu Hilal M. Conversion for Unfavorable Intraoperative Events Results in Significantly Worse Outcomes During Laparoscopic Liver Resection: Lessons Learned From a Multicenter Review of 2861 Cases. *Ann Surg*. 2018;268(6):1051-1057. doi: 10.1097/SLA.0000000000002332
- Nakajima H, Yokoyama Y, Inoue T, Nagaya M, Mizuno Y, Kadono I, Nishiwaki K, Nishida Y, Nagino M. Clinical Benefit of Preoperative Exercise and Nutritional Therapy for Patients Undergoing Hepato-Pancreato-Biliary Surgeries for Malignancy. *Ann Surg Oncol*. 2019;26(1):264-272. doi: 10.1245/s10434-018-6943-2
- Parker NH, Ngo-Huang A, Lee RE, O'Connor DP, Basen-Engquist KM, Petzel MQB, Wang X, Xiao L, Fogelman DR, Schadler KL, Simpson RJ, Fleming JB, Lee JE, Varadhachary GR, Sahai SK, Katz MHG. Physical activity and exercise during preoperative pancreatic cancer treatment. *Support Care Cancer*. 2019;27(6):2275-2284. doi: 10.1007/s00520-018-4493-6
- Barberan-García A, Ubré M, Roca J, Lacy AM, Burgos F, Risco R, Momblán D, Balust J, Blanco I, Martínez-Pallí G. Personalised Prehabilitation in High-risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery: A Randomized Blinded Controlled Trial. *Ann Surg*. 2018;267(1):50-56. doi: 10.1097/SLA.0000000000002293

20. Bundred JR, Kamarajah SK, Hammond JS, Wilson CH, Prentis J, Pandanaboyana S. Prehabilitation prior to surgery for pancreatic cancer: A systematic review. *Pancreatology*. 2020;20(6):1243-1250. doi: 10.1016/j.pan.2020.07.411

20. Bundred JR, Kamarajah SK, Hammond JS, Wilson CH, Prentis J, Pandanaboyana S. Prehabilitation prior to surgery for pancreatic cancer: A systematic review. *Pancreatology*. 2020;20(6):1243-1250. doi: 10.1016/j.pan.2020.07.411

### Информация об авторах

1. Кошель Андрей Петрович - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф Сибирского государственного медицинского университета, главный врач, Городская клиническая больница №3 им. Б.И. Альперовича, e-mail: petrovichi001@mail.ru
2. Дроздов Евгений Сергеевич - к.м.н., ассистент кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф Сибирского государственного медицинского университета, врач – онколог Томского областного онкологического диспансера, e-mail: johnacro@list.ru
3. Топольницкий Евгений Богданович - д.м.н., профессор, кафедра хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф, Сибирский государственный медицинский университет, заведующий торакальным отделением, Томская областная клиническая больница, e-mail: e\_topolnitskiy@mail.ru
4. Клоков Сергей Сергеевич – к.м.н., главный врач Медицинского центра им. Г.К. Жерлова», доцент кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф Сибирского государственного медицинского университета, e-mail: sergeyklokov@mail.ru.
5. Шефер Николай Анатольевич - к.м.н., врач-онколог, Томский областной онкологический диспансер, e-mail: NAschefer@yandex.ru

### Information about the Authors

1. Andrej Petrovich Koshel' - M.D., Professor, Head of the Department of Surgery with the Course of Mobilization Training and Medicine of Accidents, Siberian State Medical University, Head of Medicine City Clinical Hospital № 3 of B.I. Alperovich, e-mail: petrovichi001@mail.ru
2. Evgenij Sergeevich Drozdov - Ph.D., assistant of department of Surgery with the Course of Mobilization Training and Medicine of Accidents, Siberian State Medical University, Physician of Tomsk Oncological Hospital, e-mail: johnacro@list.ru
3. Evgenij Bogdanovich Topolnitskiy - M.D., Professor, Siberian State Medical University, Head of the Thoracic Department, oncologist, Tomsk Regional Oncology Hospital, e-mail: e\_topolnitskiy@mail.ru
4. Sergej Sergeevich Klokov - Ph.D., Head of Medicine Medical Center of G.K. Zherlov, Assistant Professor of the Department of Surgery with the Course of Mobilization Training and Medicine of Accidents, Siberian State Medical University, e-mail: sergeyklokov@mail.ru
5. Nikolay Anatolievich Shefer - Ph.D., Oncologist at the Oncological Department, Tomsk Regional Oncology Center, e-mail: NAschefer@yandex.ru

### Цитировать:

Кошель А.П., Дроздов Е.С., Топольницкий Е.Б., Клоков С.С., Шефер Н.А. Роль преабилитации у пациентов, перенесших панкреатодуоденальную резекцию. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2021; 14: 2: 128-135. DOI: 10.18499/2070-478X-2021-14-2-128-135.

### To cite this article:

Koshel A.P., Drozdov E.S., Topolnitskiy E.B., Klokov S.S., Shefer N.A. The Role of Prehabilitation in Patients Undergoing Pancreatoduodenal Resection. *Journal of experimental and clinical surgery* 2021; 14: 2: 128-135. DOI: 10.18499/2070-478X-2021-14-2-128-135.