

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ ФИСТУЛЫ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ДИСТАЛЬНУЮ РЕЗЕКЦИЮ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: РЕТРОСПЕКТИВНОЕ КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Е. С. Дроздов^{1,2,*}, Е. Б. Топольницкий^{1,2,3}, С. С. Клоков^{1,4}, Т. В. Дибина⁴

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Московский тракт, д. 2, г. Томск, 634050, Россия

² Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»
пр. Ленина, д. 115, г. Томск, 634009, Россия

³ Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томская областная клиническая больница»
ул. Ивана Черных, д. 96, г. Томск, 634063, Россия

⁴ Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Медицинский центр им. Г.К. Жерлова»
пер. Чекист, д. 3, г. Северск, 636013, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Несмотря на снижение летальности, после дистальной резекции поджелудочной железы частота развития послеоперационных панкреатических фистул (ППФ) у пациентов, перенесших данную операцию, остается высокой. Однако прогнозирование развития данного осложнения до сих пор является сложной клинической задачей.

Цель исследования — анализ прогностических факторов риска развития послеоперационных панкреатических фистул у пациентов, перенесших дистальную резекцию поджелудочной железы.

Методы. Проведено ретроспективное контролируемое исследование. В исследование включены 107 пациентов, в том числе 63 (58,9%) мужчин и 44 (41,1%) женщины. Все пациенты, включенные в исследование, были прооперированы в объеме дистальной резекции поджелудочной железы с последующим морфологическим исследованием удаленных препаратов. Всем пациентам проводилась оценка лабораторных показателей, включавшая проведение общего, а также биохимического анализа крови. Проводилась оценка плотности ткани поджелудочной железы в области предполагаемой резекции по данным компьютерной томографии. Пациенты были разделены на две группы: 1) пациенты, у которых не возникло ППФ ($n = 77$), и 2) пациенты, послеоперационный период у которых осложнился развитием ППФ ($n = 30$).

Результаты. Среди пациентов в сравниваемых группах не было статистически значимых различий по возрасту, полу, оценке по ASA и индексу массы тела. При проведении мультивариантного анализа выявлена статистически значимая корреляция риска возникновения ППФ со следующими факторами: диаметр главного панкреатического протока менее 3 мм (отношение шансов (ОШ) — 1,02, 95% доверительный интервал (ДИ) 1,01–1,05, $p = 0,01$), плотность поджелудочной железы в области предполагаемой резек-

ции <30 HU по данным компьютерной томографии (ОШ 3,18, 95% ДИ 1,38–7,74, $p < 0,01$) и разность показателей альбумина в первый послеоперационный день и до операции более 14 г/л (ОШ 3,13, 95% ДИ 1,19–8,24, $p < 0,01$).

Заключение. Диаметр главного панкреатического протока менее 3 мм, плотность поджелудочной железы в области предполагаемой резекции <30 HU по данным компьютерной томографии, а также разность показателей альбумина в первый послеоперационный день и до операции более 14 г/л являются независимыми факторами риска развития послеоперационных фистул.

Ключевые слова: дистальная резекция поджелудочной железы, послеоперационные осложнения, панкреатическая фистула, факторы риска

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Дроздов Е.С., Топольницкий Е.Б., Клоков С.С., Дибина Т.В. Прогнозирование риска развития послеоперационной панкреатической фистулы у пациентов, перенесших дистальную резекцию поджелудочной железы: ретроспективное контролируемое исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2021; 28(2): 33–45. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-2-33-45>

Поступила 02.01.2021

Принята после доработки 15.02.2021

Опубликована 27.04.2021

PANCREATIC FISTULA RISK ASSESSMENT AFTER DISTAL PANCREATECTOMY: A RETROSPECTIVE CONTROLLED STUDY

Evgeniy S. Drozdov^{1,2,*}, Evgeniy B. Topolnitskiy^{1,2,3}, Sergej S. Klokov^{1,4}, Tat'yana V. Dibina⁴

¹ Siberian State Medical University
Moskovskiy Trakt, 2, Tomsk, 634050, Russia

² Tomsk Regional Oncology Dispensary
Lenina av., 115, Tomsk, 634009, Russia

³ Tomsk Regional Clinical Hospital
Ivana Chernykh str., 96, Tomsk, 634063, Russia

⁴ G.K. Zherlov Medical Centre
Chekist per., 3, Seversk, 636013, Russia

ABSTRACT

Background. Despite declining mortality, postoperative pancreatic fistula (PPF) remains a common complication of distal pancreatic resection surgery challenging to clinical prediction.

Objectives. Prognostic analysis of the postoperative pancreatic fistula risk factors in patients with previous distal pancreatectomy.

Methods. A retrospective controlled assay enrolled 107 patients, including 63 (58.9%) male and 44 (41.1%) female patients. All patients underwent distal pancreatectomy followed by a morphological examination of resected material. All patients had a general and biochemical blood panel profiling. Pancreatic tissue density at a putative resection zone was assessed with computed tomography. The patients were allocated to two cohorts: (1) not developing PPF (77 patients) and (2) having postoperative PPF complications (30 patients).

Results. No statistically significant differences by age, gender, ASA and BMI scores were observed in study cohorts. Multivariate analysis revealed a statistically significant correlation of

the PPF rate with the following factors: main pancreatic duct diameter <3 mm (odds ratio (OR) 1.02, 95% confidence interval (CI) 1.01–1.05, $p = 0.01$), pancreatic density at putative resection zone <30 HU in CT (OR 3.18, 95% CI 1.38–7.74, $p < 0.01$) and differential albumin of postoperative day 1 vs. pre-surgery >14 g/L (OR 3.13, 95% CI 1.19–8.24, $p < 0.01$).

Conclusion. A main pancreatic duct diameter <3 mm, pancreatic density at putative resection zone <30 HU in CT and differential albumin of postoperative day 1 vs. pre-surgery >14 g/L are independent risk factors of postoperative fistulae.

Keywords: distal pancreatectomy, postoperative complications, pancreatic fistula, risk factors

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Drozdov E.S., Topolnitskiy E.B., Klokov S.S., Dibina T.V. Pancreatic fistula risk assessment after distal pancreatectomy: a retrospective controlled study. *Kubanskiy Nauchnyi Meditsinskiy Vestnik*. 2021; 28(2): 33–45. (In Russ., English abstract). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-2-33-45>

Submitted 02.01.2021

Revised 15.02.2021

Published 27.04.2021

ВВЕДЕНИЕ

Дистальная резекция поджелудочной железы (ДРПЖ) является стандартным методом лечения доброкачественных и злокачественных образований, расположенных в теле и хвосте поджелудочной железы (ПЖ). Уровень летальности после ДРПЖ в специализированных центрах в настоящее время составляет менее 5% [1], однако частота послеоперационных осложнений остается высокой и составляет от 22 до 50% [2]. Наиболее частым осложнением являются послеоперационные панкреатические фистулы (ППФ), частота которых, по данным разных авторов, составляет от 5 до 60%. В свою очередь, ППФ могут являться причиной других осложнений (аррозивные кровотечения, внутрибрюшные абсцессы, сепсис), а также удлинять время госпитализации [3]. Наиболее часто применяемое в практике определение ППФ предложено Ме-

ждународной рабочей группой по изучению панкреатических фистул (International Study Group on Pancreatic Fistula — ISGPF): уровень амилазы в отделяемом из брюшной полости, более чем в три раза превышающий верхнюю границу нормы амилазы в плазме крови. В зависимости от клинических проявлений выделяют следующие типы ППФ (табл. 1) [4].

По данным проведенных исследований, наиболее значимыми факторами, ассоциированными с риском развития ППФ после дистальной резекции поджелудочной железы, являются: мягкая текстура поджелудочной железы, диаметр главного панкреатического протока менее 3 мм, интраоперационная кровопотеря более 1000 мл и особенности хирургической техники [5]. Однако часть из выявленных факторов риска является субъективной (пальпаторное интраоперационное определение жесткости ткани ПЖ), что делает

Таблица 1. Характеристика различных типов послеоперационных панкреатических фистул (ISGPF)

Table 1. ISGPF grading of postoperative pancreatic fistulae

Оцениваемый фактор	БН	ППФ тип В	ППФ тип С
Повышение уровня амилазы в дренажах более чем в 3 раза относительно верхней границы в сыворотке	+	+	+
Длительное стояние дренажей (> 3неделя)	-	+	+
Клинически значимые отклонения в ведении послеоперационного периода	-	+	+
Применение интервенционных (чрескожных или эндоскопических) вмешательств	-	+	+
Повторные операции	-	-	+
Инфекция, связанная с ППФ*	-	+	+
Органная недостаточность, связанная с ППФ	-	-	+
Летальность, связанная с ППФ	-	-	+

Примечание: БН — биохимическая несостоятельность, * — для свищей типа В — без органной недостаточности; для свищей типа С — с органной недостаточностью.

Note: БН — biochemical failure, * — with and without organ failure in fistula types C and B, respectively.

сомнительным использование их в качестве объективных предикторов развития ППФ [6].

К настоящему времени разработаны и внедрены ряд хирургических техник для закрытия культи поджелудочной железы, которые направлены на снижение риска возникновения ППФ, а также других послеоперационных осложнений [7]. Широкий выбор вариантов закрытия культи ПЖ включает в себя ручное ушивание культи, использование степлерных аппаратов [8], а также ультразвуковых диссекторов, формирование панкреатокишечных анастомозов, применение различных сетчатых имплантов или герметизация культи при помощи фибринового клея [9]. Тем не менее ни одно из имеющихся исследований не выявило преимуществ какой-либо из техник закрытия культи ПЖ в плане снижения частоты ППФ. Также частью авторов доказано, что установка внутрибрюшных дренажей увеличивает вероятность развития фистулы, при этом позволяя снизить тяжесть данного осложнения [10].

Выявление и стратификация пациентов с высоким риском возникновения ППФ после ДРПЖ может способствовать возможной профилактике данного осложнения, а также повлиять на особенности периоперационного ведения пациентов [11].

Цель исследования — анализ прогностических факторов риска развития послеоперационных панкреатических фистул у пациентов, перенесших дистальную резекцию поджелудочной железы.

МЕТОДЫ

Произведен ретроспективный анализ лечения 107 пациентов, которым была выполнена ДРПЖ. В исследование включены пациенты, проходившие лечение в областном государственном автономном учреждении здравоохранения «Медицинский центр им. Г.К. Жерлова» с января 2008 по декабрь 2019 года.

Пациенты, включенные в исследование, разделены на две группы: 1) пациенты, у которых послеоперационный период протекал без развития ППФ ($n = 77$) и 2) пациенты, у которых послеоперационный период осложнился развитием ППФ ($n = 30$).

Критериями включения в исследование были: 1) наличие у пациентов доброкачественных или злокачественных образований тела и хвоста поджелудочной железы; 2) возраст пациентов более 18 лет. Критериями исключения были: 1) наличие отдаленного метастазирования или вставания опухоли в чревный ствол; 2) тяжелая сопутствующая патология.

Лабораторные исследования включали проведение общего анализа крови, определение биохимических показателей: общего белка, альбумина. Для проведения исследований использовали анализатор CobasIntegra, CobasEmira (Roche, Швейцария) и коагулометрический анализатор KC 10A Amelung-Coagulometer (Германия).

Всем пациентам, включенным в исследование, на амбулаторном этапе выполняли компьютерную томографию (КТ), как с контрастированием, так и без него. Наряду с оценкой локализации объемных образований в поджелудочной железе, их размера, накопления контраста, отношения с окружающими анатомическими структурами, а также наличия отдаленного метастатического поражения и асцита, оценивали плотность ткани ПЖ в области предполагаемой резекции (в единицах Хаунсфилда — HU). Согласно имеющимся литературным данным, значение данного показателя <30 HU является одним из факторов развития ППФ у пациентов, перенесших панкреатодуоденальную резекцию.

Пациентам проводили предоперационную профилактику тромбозомболических осложнений (низкомолекулярные гепарины за 12 часов до операции), а также антибиотикопрофилактику (цефалоспорины 3-го поколения за 30 минут до разреза кожи). Классификацию панкреатических фистул проводили согласно рекомендациям международной исследовательской группы, описанной выше. Анестезиологический риск оценивали согласно классификации физического статуса Американского общества анестезиологов (ASA — American Society of Anesthesiologists physical status classification).

Оперативное вмешательство выполняли из верхнесрединного лапаротомного доступа. После ревизии органов брюшной полости и исключения отдаленного метастазирования проводили разделение желудочно-ободочной связки при помощи энергетических устройств (Harmonic или LigaSure). При подозрении на злокачественный опухольный процесс, расположенный в теле и/или хвосте ПЖ, выполняли радикальную антеградную модульную панкреатоспленэктомию (РАМПС). При выполнении РАМПС мобилизацию поджелудочной железы начинали медиально. На первом этапе проводили перевязку и пересечение селезеночных сосудов (артерии и вены), далее поджелудочную железу пересекали на уровне перешейка. Дальнейшую мобилизацию с лимфодиссекцией продолжали кзади в области аорты, а также чревного ствола и начальных отделов верхней брыжеечной артерии. Дальнейшую плоскость диссекции определяли на основании распространенности опухолевого

процесса. При подозрении на инвазию опухоли в левый надпочечник (или подлежащие ткани) плоскость диссекции проходила по задней поверхности левого надпочечника.

При доброкачественных или пограничных образованиях выполняли стандартную ДРПЖ с сохранением или без сохранения селезенки. Закрывали культи поджелудочной железы в ряде случаев выполняли с применением линейно-режущих степлерных аппаратов, а в ряде случаев с использованием ручного шва. В послеоперационном периоде аналоги соматостатина назначали всем пациентам. Дренаж брюшной полости чаще проводили с использованием одного, реже двух силиконовых дренажей.

В послеоперационном периоде купирование болевого синдрома проводили при помощи непрерывной эпидуральной инфузии растворов местных анестетиков, а также приемом нестероидных противовоспалительных средств и парацетамола. При неудовлетворительном контроле болевого синдрома назначали трамадол. Эпидуральный катетер удаляли на третий послеоперационный день. Назогастральный зонд удаляли при завершении оперативного вмешательства. Активизацию пациентов обычно проводили с первого послеоперационного дня. Парентеральное питание рутинно не назначали. Пероральный прием жидкости начинали с первого дня, а прием твердой пищи со второго послеоперационного дня с переходом на общий стол к 4-му послеоперационному дню. Контроль отделяемого из внутрибрюшного дренажа проводили ежедневно. Оценку содержания амилазы из дренажа проводили в 1-, 3-, 5- и 7-й послеоперационные дни.

При проведении статистической обработки полученных результатов использовали программу Statsoft Statistica 10.0. В исследовании были использованы абсолютные и относительные значения — n (%), отражающие номинальные и категориальные переменные, среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm m$) — количественные переменные. t -критерий Стьюдента применяли с целью оценки статистической значимости различий средних величин. Критерий χ^2 был использован в исследовании в случаях сравнения двух несвязанных групп по качественному признаку. Для расчета оптимальных точек отсечения проводили ROC-анализ, строили характеристическую кривую (ROC-curve). По оси ординат для каждой точки отсечения откладывали значение чувствительности, по оси абсцисс — долю ложноположительных результатов (100% минус специфичность). Параметры, которые считались значимыми в одномерном анализе ($p < 0,1$),

или те, которые считались клинически важными, были включены в модель логистической регрессии с помощью пошагового метода для исключения независимых факторов риска, а результаты выражали как скорректированные отношения шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (ДИ). Различия между сравниваемыми переменными считали достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст пациентов, включенных в исследование, составил $62,0 \pm 9,7$ года. В исследование были включены 63 мужчины (58,9%) и 44 женщины (41,1%) (табл. 2).

Среди пациентов из сравниваемых групп не наблюдалось статистически значимых различий по среднему индексу массы тела ($p = 0,6$), оценке по ASA ($p = 0,4$), этиологии заболеваний, по поводу которых было выполнено оперативное вмешательство ($p = 0,3$), сопутствующим заболеваниям ($p = 0,5$), размеру и локализации образований в поджелудочной железе ($p = 0,3$ и $p = 0,6$ соответственно), а также по предоперационным лабораторным показателям.

Количество пациентов с ранее выполненными вмешательствами на органах брюшной полости в обеих группах было сопоставимым. Однако между сравниваемыми группами наблюдалась статистически значимая разница по среднему диаметру главного панкреатического протока (ГПП). Так, в группе пациентов без ППФ данный показатель составлял $4,3 \pm 1,8$ мм, а в группе пациентов, у которых развились ППФ, этот показатель составлял $2,7 \pm 1,9$ мм ($p < 0,01$). Также наблюдались статистически значимые различия в частоте развития ППФ в зависимости от плотности ПЖ в области предполагаемой резекции, оцененной по данным КТ. У пациентов с плотностью менее $+30$ HU ППФ встречались достоверно чаще ($p < 0,01$) (табл. 2).

Основные интра- и послеоперационные показатели представлены в таблице 3.

При оценке лабораторных показателей в первый послеоперационный день статистически значимые различия между группами пациентов обнаружены только по показателю уровня альбумина в крови. После чего сделано предположение, что разница показателей альбумина в первый послеоперационный день (АПО1) и до операции (АДО) также имеют статистически значимое различие. В группе пациентов без ППФ данный показатель составил $10,4 \pm 4,9$ г/л, тогда как в группе пациентов с ППФ он был равен $15,3 \pm 5,9$ ($p < 0,01$). При проведении ROC-анализа определено, что оптимальной точкой отсе-

Таблица 2. Клиническая характеристика пациентов, включенных в исследование, основные инструментальные и лабораторные показатели**Table 2.** Clinical patient profile, main metric and laboratory values

Показатель	N = 107	Без ППФ N = 77	ППФ N = 30	p
Возраст, среднее, лет	62,0 ± 9,7	61,8 ± 10,1	62,2 ± 9,4	0,4*
Пол, мужчины/женщины	63/44	45/32	18/12	0,8**
ИМТ, (кг/м ²), среднее	27,9 ± 3,3	28,5 ± 3,5	27,3 ± 3,1	0,6*
Курение, n (%)	69 (64,5)	49 (63,6)	20 (66,7)	0,7**
Оценка по ASA, n (%):				
– 1	6 (5,6)	4 (5,2)	2 (6,7)	0,4**
– 2	74 (69,2)	50 (64,9)	24 (80,0)	
– 3	27 (25,2)	23 (29,9)	4 (13,3)	
Диагнозы, n (%):				
– протоковая аденокарцинома	51 (47,7)	40 (51,9)	11 (36,7)	0,3**
– хронический панкреатит	10 (9,3)	5 (6,5)	5 (16,7)	
– кистозная опухоль	26 (24,3)	17 (22,1)	9 (30)	
– нейроэндокринная опухоль	16 (14,9)	12 (15,6)	4 (13,3)	
– другое	4 (3,8)	3 (3,9)	1 (3,3)	
Сахарный диабет, n (%)	18 (16,8)	14 (18,1)	4 (13,3)	0,5**
Сердечно-сосудистые заболевания, n (%)	41 (38,3)	30 (38,9)	11 (36,7)	0,8**
Предшествующие операции, n (%)	22 (20,6)	15 (19,5)	7 (23,3)	0,6**
Диаметр ГПП (мм), среднее	3,7 ± 1,5	4,3 ± 1,8	2,7 ± 1,9	<0,01*
Размер образования (мм), среднее	43 ± 16	42 ± 13	45 ± 15	0,3*
Локализация опухоли, n (%):				
– тело	39 (36,4)	27 (35,1)	12 (40)	0,6**
– хвост	68 (63,6)	50 (64,9)	18 (60)	
Плотность ПЖ в области предполагаемой резекции (по данным КТ):				
<30 НУ	64 (59,8)	54 (70,1)	10 (33,3)	<0,01**
≥30 НУ	43 (40,2)	23 (29,9)	20 (66,7)	
Лабораторные показатели:				
– общий белок (г/л), среднее	68,2 ± 6,8	70,1 ± 7,1	67,7 ± 6,5	0,1*
– альбумин (г/л), среднее	43,4 ± 5,9	43,5 ± 5,7	43,1 ± 6,4	0,7*
– гемоглобин (г/л), среднее	124,7 ± 14,3	124,1 ± 14,1	125,5 ± 14,6	0,6*
– эритроциты (10 ¹² /л), среднее	4,3 ± 0,6	4,4 ± 0,7	4,2 ± 0,6	0,1*
– лейкоциты (10 ⁹ /л), среднее	6,2 ± 2,6	5,9 ± 2,4	6,9 ± 3,1	0,07*
– тромбоциты (10 ⁹), среднее	253,4 ± 94,5	260,7 ± 103,4	242,3 ± 79,6	0,3*

Примечание: ГПП — главный панкреатический проток, ИМТ — индекс массы тела, КТ — компьютерная томография, ПЖ — поджелудочная железа, * — t-критерий, ** — χ^2 критерий.

Note: ГПП — main pancreatic duct, ИМТ — body mass index, КТ — computed tomography, ПЖ — pancreas, * — t-test, ** — χ^2 -test.

ния разницы альбумина как прогностического фактора риска ППФ является значение 14 г/л ($p < 0,001$), т. е. при значении разницы альбумина (АДО-АПО1) выше данного риск развития ППФ является достоверно выше, чем при значении данного показателя менее 14 г/л.

При анализе частоты послеоперационных осложнений (кроме ППФ) данный показатель ожидаемо был ниже в группе пациентов без ППФ (20,7% против 80%, $p < 0,001$). Анализ летальности не выявил статистически значимой разницы между сравниваемыми группами ($p = 0,4$).

При проведении мультивариантного логистического регрессионного анализа выявлена статистически значимая корреляция риска возникновения ППФ со следующими факторами: диаметр главного панкреатического протока менее 3 мм ($p = 0,01$), плотность поджелудочной железы в области предполагаемой резекции <30 НУ по данным компьютерной томографии ($p < 0,01$) и разность показателей альбумина (АПО1-АДО) более 14 г/л ($p < 0,01$) (табл. 4). Чувствительность, специфичность и общая точность данных факторов, а также их комбинации представлены в таблице 5.

Таблица 3. Основные интраоперационные и послеоперационные показатели
Table 3. Main intra- and postoperative values

Показатель	N = 107	Без ППФ N = 77	ППФ N = 30	p
Продолжительность операции, мин, среднее	195 ± 49	193 ± 51	207 ± 45	0,1*
Интраоперационная кровопотеря, мл, среднее	395 ± 237	385 ± 230	405 ± 245	0,7*
Вариант оперативного вмешательства, n (%):				
– ДРПЖ	36 (33,6)	24 (31,2)	12 (40)	0,3**
– РАМПС	71 (66,4)	53 (68,8)	18 (60)	
Методика закрытия культи поджелудочной железы:				
– аппаратная (степлер)	29 (27,1)	20 (25,9)	9 (30)	0,6**
– ручная	78 (72,9)	57 (74,1)	21 (70)	
Спленэктомия:				
– да	90 (84,1)	66 (85,7)	24 (80)	0,4**
– нет	17 (15,9)	11 (14,3)	6 (20)	
Лабораторные показатели в ПОД1:				
– общий белок (г/л), среднее	57,7 ± 7,3	58,9 ± 7,5	56,7 ± 6,5	0,1*
– альбумин (г/л), среднее	31,5 ± 4,1	33,1 ± 4,4	29,4 ± 3,8	0,01*
– гемоглобин (г/л), среднее	117,3 ± 10,9	118,7 ± 12,9	115,5 ± 8,7	0,2*
– эритроциты (10 ¹² /л), среднее	4,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	3,9 ± 0,6	0,3*
– лейкоциты (10 ⁹ /л), среднее	13,7 ± 4,4	13,9 ± 4,6	13,3 ± 3,9	0,5*
– тромбоциты (10 ⁹), среднее	232,5 ± 88,7	230,7 ± 79,4	239,3 ± 91,6	0,6*
– разность альбумина (АДО-АПО1)	11,9 ± 5,3	10,4 ± 4,9	15,3 ± 5,9	<0,01*
Разность альбумина, n (%)				
– >14 г/л	46 (42,9)	26 (33,8)	20 (66,7)	<0,01**
– ≤14 г/л	61 (57,1)	51 (66,2)	10 (33,3)	
Уровень амилазы в отделяемом из дренажа в ПОД1	2474 ± 932	2354 ± 891	2710 ± 963	0,07*
Послеоперационные осложнения, n (%)*	40 (37,4)	16 (20,7%)	24 (80%)	<0,01**
Летальность, n (%)	2 (1,9)	1 (1,3)	1 (3,3)	0,4**
Послеоперационный койко-день, суток, среднее	14,1 ± 6,3	12,3 ± 5,8	19,7 ± 7,6	<0,01*

Примечание: АДО — показатель альбумина до операции, АПО1 — показатель альбумина в первый послеоперационный день, ДРПЖ — дистальная резекция поджелудочной железы, ПОД1 — первый послеоперационный день, * — кроме ППФ, * — t-критерий, ** — χ^2 критерий

Note: АДО — pre-surgery albumin, АПО1 — postoperative day 1 albumin, ДРПЖ — distal pancreatectomy, ПОД1 — postoperative day 1, + — except PPF, * — t-test, ** — χ^2 -test

Таблица 4. Мультивариантный регрессионный логистический анализ факторов, коррелирующих с развитием послеоперационных панкреатических фистул

Table 4. Multivariate logistic regression analysis of factor correlation with postoperative pancreatic fistulae

Факторы	Отношение шансов	95% ДИ	p
Диаметр ГПП (≥3 мм/<3 мм)	1,02	1,01–1,05	0,01
Плотность ПЖ в области предполагаемой резекции (по данным КТ) (≥30 НУ/<30 НУ)	3,18	1,38–7,74	<0,01
Разность альбумина (>14 г/л/≤14 г/л)	3,13	1,19–8,24	<0,01

Примечание: ГПП — главный панкреатический проток, 95% ДИ — 95% доверительный интервал, КТ — компьютерная томография, ПЖ — поджелудочная железа.

Note: ГПП — main pancreatic duct, 95% ДИ — 95% confidence interval, КТ — computed tomography, ПЖ — pancreas.

Таблица 5. Чувствительность, специфичность и общая точность факторов риска развития послеоперационных панкреатических фистул**Table 5.** Sensitivity, specificity and overall accuracy of postoperative pancreatic fistula risk factors

Фактор	Чувствительность	Специфичность	Общая точность
Диаметр ГПП <3 мм	70%	68,8%	69,2%
Плотность ПЖ в области предполагаемой резекции (по данным КТ) <30 HU	80%	72,7%	74,7%
Разность альбумина >14 г/л	76,7%	72,7%	73,8%
Комбинация трех факторов	86,7%	77,9%	80,3%

Примечание: ГПП — главный панкреатический проток, КТ — компьютерная томография, ПЖ — поджелудочная железа.

Note: ГПП — main pancreatic duct, КТ — computed tomography, ПЖ — pancreas

Согласно имеющимся данным, предоперационная гипоальбуминемия у пациентов, перенесших ДРПЖ, может быть ассоциирована с ППФ [5]. Однако имеются исследования, в том числе и наше, в которых предоперационный уровень альбумина в крови не имел достоверной корреляции с частотой развития ППФ [19]. Зачастую в послеоперационном периоде происходит снижение уровня альбумина, что обусловлено повышением катаболических процессов, а также, в ряде случаев, потерей альбумина вместе с отделяемым по дренажам из брюшной полости. Нами установлено, что разность показателей альбумина (АПО1-АДО) более 14 г/л является независимым фактором риска развития ППФ. Значимость разницы уровня альбумина в риске развития ППФ ранее также была подтверждена в исследовании J. Shen et al. (2020), однако в данной работе значение показателя составляло более 12,5 г/л ($p < 0,001$) [20].

Основываясь на данных, полученных по результатам нашего исследования, одним из независимых факторов риска ППФ является диаметр главного панкреатического протока, составляющий менее 3 мм. Существуют как работы, в которых данный результат подтверждается [5], так и работы, по результатам которых диаметр ГПП менее 3 мм не являлся достоверным фактором риска [21]. Причиной того, что узкий ГПП является фактором, ассоциированным с более частым развитием ППФ, очевидно, является сложность идентификации протока интраоперационно и, как следствие, сложность адекватного ушивания его при ручном варианте закрытия культи ПЖ, в случае же степлерной обработки культи причиной, вероятнее всего, является несоответствие высоты скоб степлера к диаметру протока, что, как следствие, не позволяет добиться достаточной герметичности.

По результатам ретроспективного исследования, проведенного J. Shen et al., показано, что время операции более 280 мин. ассоцииро-

вано с повышением риска возникновения ППФ в 4,21 раза [20]. Длительное время операции обычно связано с выполнением расширенных и/или комбинированных резекцией, наличием воспалительного процесса в области поджелудочной железы, усложняющего идентификацию важных анатомических структур. Также считается, что частота ППФ может быть связана с опытом хирурга, а также с общим количеством дистальных резекций поджелудочной железы, выполняемых медицинским центром в год. В нашем исследовании корреляции между длительностью операции и частотой развития ППФ не установлено.

Несмотря на полученные результаты, проведенное нами исследование имело ряд ограничений. Во-первых, оно являлось ретроспективным и нерандомизированным. Во-вторых, в исследование включено относительно небольшое количество пациентов. И, в-третьих, одним из возможных ограничений может являться тот факт, что при степлерном закрытии культи поджелудочной железы в ряде случаев использовались различные модели степлерных аппаратов. Учитывая данные ограничения, становится ясной необходимость проведения крупных мультицентровых рандомизированных исследований, оценивающих факторы риска развития ППФ у пациентов, перенесших ДРПЖ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе факторов риска развития ППФ у пациентов, перенесших ДРПЖ, установлено, что диаметр главного панкреатического протока менее 3 мм, плотность поджелудочной железы в области предполагаемой резекции <30 HU по данным компьютерной томографии, а также разность показателей альбумина в первый послеоперационный день и до операции более 14 г/л являются независимыми факторами риска развития данного осложнения. Стратификация пациентов на группы высокого и низкого риска в отношении возможного развития ППФ может

иметь важное значение в оптимизации периоперационного ведения пациентов и, в частности, при решении вопроса о дренировании брюшной полости, а также возможно раннем удалении внутрибрюшных дренажей.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ

Этическая экспертиза протокола исследования не проводилась. Соответствие выполненного исследования этическим принципам было подтверждено независимым Этическим комитетом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, (Московский тракт, д., 2, Томск, 634050, Россия), протокол № 157 от 25.06.2020 г. Перед началом исследования все пациенты подтвердили свое участие

письменным информированным добровольным согласием.

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

No expert evaluation of the trial protocol has been requested. The study was approved by the Independent Committee for Ethics of Siberian State Medical University (Moskovskiy Trakt, 2, Tomsk, 634050, Russia), Minutes No. 157 of 25.06.2020. All patients provided a free written informed consent prior to examination.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

FINANCING SOURCE

The authors declare that no funding was received for this study

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Jang J.Y., Shin Y.C., Han Y., Park J.S., Han H.S., Hwang H.K., Yoon D.S., Kim J.K., Yoon Y.S., Hwang D.W., Kang C.M., Lee W.J., Heo J.S., Kang M.J., Chang Y.R., Chang J., Jung W., Kim S.W. Effect of polyglycolic acid mesh for prevention of pancreatic fistula following distal pancreatectomy: a randomized clinical trial. *JAMA Surg.* 2017; 152(2): 150–155. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.3644
- Wellner U.F., Makowiec F., Sick O., Hopt U.T., Keck T. Arguments for an individualized closure of the pancreatic remnant after distal pancreatic resection. *World J. Gastrointest. Surg.* 2012; 4(5): 114–120. DOI: 10.4240/wjgs.v4.i5.114
- Yüksel A., Bostancı E.B., Çolakoğlu M.K., Ulaş M., Özer İ., Karaman K., Akoğlu M. Pancreatic stump closure using only stapler is associated with high postoperative fistula rate after minimal invasive surgery. *Turk. J. Gastroenterol.* 2018; 29(2): 191–197. DOI: 10.5152/tjg.2018.17567
- Bassi C., Marchegiani G., Dervenis C., Sarr M., Abu Hilal M., Adham M., Allen P., Andersson R., Asbun H.J., Besselink M.G., Conlon K., Del Chiaro M., Falconi M., Fernandez-Cruz L., Fernandez-Del Castillo C., Fingerhut A., Friess H., Gouma D.J., Hackert T., Izbicki J., Lillemoe K.D., Neoptolemos J.P., Olah A., Schulick R., Shrikhande S.V., Takada T., Takaori K., Traverso W., Vollmer C.R., Wolfgang C.L., Yeo C.J., 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
- Ecker B.L., McMillan M.T., Allegrini V., Bassi C., Beane J.D., Beckman R.M., Behrman S.W., Dickson E.J., Callery M.P., Christein J.D., Drebin J.A., Hollis R.H., House M.G., Jamieson N.B., Javed A.A., Kent T.S., Kluger M.D., Kowalsky S.J., Maggino L., Malleo G., Valero V. 3rd, Velu L.K.P., Watkins A.A., Wolfgang C.L., Zureikat A.H., Vollmer C.M. Jr. Risk Factors and mitigation strategies for pancreatic fistula after distal pancreatectomy: analysis of 2026 resections from the international, Multi-institutional Distal Pancreatectomy Study Group. *Ann. Surg.* 2019; 269(1): 143–149. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002491
- Hendrix R.J., Damle A., Williams C., Harris A., Spanakis S., Lambert D.H., Lambert L.A. Restrictive intraoperative fluid therapy is associated with decreased morbidity and length of stay following hyperthermic intraperitoneal chemoperfusion. *Ann. Surg. Oncol.* 2019; 26(2): 490–496. DOI: 10.1245/s10434-018-07092-y
- Nagakawa Y., Hijikata Y., Osakabe H., Matsudo T., Soya R., Sahara Y., Takishita C., Shirota T., Kobayashi N., Nakajima T., Hosokawa Y., Ishizaki T., Katsumata K., Tsuchida A. why does postoperative pancreatic fistula occur after hand-sewn parenchymal closure and staple closure in distal pancreatectomy? *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech.* 2019; 29(2): e15–e19. DOI: 10.1097/SLE.0000000000000604
- Illuminati G., Cerasari S., Pasqua R., Nardi P., Fratini C., Frey S., Iannelli A., Marini P. Results of standard stapler closure of pancreatic remnant after distal spleno-pancreatectomy for adenocarcinoma. *Front. Surg.* 2020; 7: 596580. DOI: 10.3389/fsurg.2020.596580
- Kollár D., Huszár T., Pohárnok Z., Cselovszky É., Oláh A. A review of techniques for closure of the pancreatic remnant following distal pancreatectomy. *Dig. Surg.* 2016; 33(4): 320–328. DOI: 10.1159/000445017
- Chikhladze S., Makowiec F., Küsters S., Riediger H., Sick O., Fichtner-Feigl S., Hopt U.T., Wittel U.A. The rate of postoperative pancreatic fistula after distal pancreatectomy is independent of the pancreatic stump closure technique — A retrospective analysis

- of 284 cases. *Asian. J. Surg.* 2020; 43(1): 227–233. DOI: 10.1016/j.asjsur.2019.03.009
11. Sandini M., Bernasconi D.P., Ippolito D., Nespoli L., Bainsi M., Barbaro S., Fior D., Gianotti L. Preoperative computed tomography to predict and stratify the risk of severe pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *Medicine (Baltimore)*. 2015; 94(31): e1152. DOI: 10.1097/MD.0000000000001152
 12. Jiwani A., Chawla T. Risk factors of pancreatic fistula in distal pancreatectomy patients. *Surg. Res. Pract.* 2019; 2019: 4940508. DOI: 10.1155/2019/4940508
 13. Paye F., Micelli Lupinacci R., Bachellier P., Boher J.M., Delpero J.R.; French Surgical Association (AFC). Distal pancreatectomy for pancreatic carcinoma in the era of multimodal treatment. *Br. J. Surg.* 2015; 102(3): 229–236. DOI: 10.1002/bjs.9708
 14. Mech K., Wysocki Ł., Guzel T., Makiewicz M., Nyckowski P., Słodkowski M. A review of methods for preventing pancreatic fistula after distal pancreatectomy. *Pol. Przegl. Chir.* 2018; 90(2): 38–44. DOI: 10.5604/01.3001.0011.7491
 15. Sugimoto M., Gotohda N., Kato Y., Takahashi S., Kinoshita T., Shibasaki H., Nomura S., Konishi M., Kaneko H. Risk factor analysis and prevention of postoperative pancreatic fistula after distal pancreatectomy with stapler use. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2013; 20(5): 538–544. DOI: 10.1007/s00534-013-0596-0
 16. Kleeff J., Diener M.K., Z'graggen K., Hinz U., Wagner M., Bachmann J., Zehetner J., Müller M.W., Friess H., Büchler M.W. Distal pancreatectomy: risk factors for surgical failure in 302 consecutive cases. *Ann. Surg.* 2007; 245(4): 573–582. DOI: 10.1097/01.sla.0000251438.43135.fb
 17. Peng Y.P., Zhu X.L., Yin L.D., Zhu Y., Wei J.S., Wu J.L., Miao Y. Risk factors of postoperative pancreatic fistula in patients after distal pancreatectomy: a systematic review and meta-analysis. *Sci. Rep.* 2017; 7(1): 185. DOI: 10.1038/s41598-017-00311-8
 18. Hong W., Ha H.I., Lee J.W., Lee S.M., Kim M.J. Measurement of pancreatic fat fraction by CT histogram analysis to predict pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy. *Korean J. Radiol.* 2019; 20(4): 599–608. DOI: 10.3348/kjr.2018.0557
 19. Kawabata Y., Nishi T., Tanaka T., Yano S., Tajima Y. Distal pancreatectomy utilizing a flexible stapler closure eliminates the risk of pancreas-related factors for postoperative pancreatic fistula. *Eur. Surg. Res.* 2013; 50(2): 71–79. DOI: 10.1159/000349977
 20. Shen J., Zhang Y., Hu J., Wei R., Wu H. Albumin difference as a new predictor of pancreatic fistula following distal pancreatectomy: a retrospective study of 211 consecutive patients. *Langenbecks Arch. Surg.* 2020; 405(1): 55–62. DOI: 10.1007/s00423-019-01849-z
 21. Martin A.N., Narayanan S., Turrentine F.E., Bauer T.W., Adams R.B., Zaydfudim V.M. Pancreatic duct size and gland texture are associated with pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy but not after distal pancreatectomy. *PLoS One.* 2018; 13(9): e0203841. DOI: 10.1371/journal.pone.0203841

REFERENCES

1. Jang J.Y., Shin Y.C., Han Y., Park J.S., Han H.S., Hwang H.K., Yoon D.S., Kim J.K., Yoon Y.S., Hwang D.W., Kang C.M., Lee W.J., Heo J.S., Kang M.J., Chang Y.R., Chang J., Jung W., Kim S.W. Effect of polyglycolic acid mesh for prevention of pancreatic fistula following distal pancreatectomy: a randomized clinical trial. *JAMA Surg.* 2017; 152(2): 150–155. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.3644
2. Wellner U.F., Makowiec F., Sick O., Hopt U.T., Keck T. Arguments for an individualized closure of the pancreatic remnant after distal pancreatic resection. *World J. Gastrointest. Surg.* 2012; 4(5): 114–120. DOI: 10.4240/wjgs.v4.i5.114
3. Yüksel A., Bostancı E.B., Çolakoğlu M.K., Ulaş M., Özer İ., Karaman K., Akoğlu M. Pancreatic stump closure using only stapler is associated with high postoperative fistula rate after minimal invasive surgery. *Turk. J. Gastroenterol.* 2018; 29(2): 191–197. DOI: 10.5152/tjg.2018.17567
4. Bassi C., Marchegiani G., Dervenis C., Sarr M., Abu Hilal M., Adham M., Allen P., Andersson R., Asbun H.J., Besselink M.G., Conlon K., Del Chiaro M., Falconi M., Fernandez-Cruz L., Fernandez-Del Castillo C., Fingerhut A., Friess H., Gouma D.J., Hackert T., Izbicki J., Lillemoe K.D., Neoptolemos J.P., Olah A., Schulick R., Shrikhande S.V., Takada T., Takaori K., Traverso W., Vollmer C.R., Wolfgang C.L., Yeo C.J., 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
5. Ecker B.L., McMillan M.T., Allegrini V., Bassi C., Beane J.D., Beckman R.M., Behrman S.W., Dickson E.J., Callery M.P., Christein J.D., Drebin J.A., Hollis R.H., House M.G., Jamieson N.B., Javed A.A., Kent T.S., Kluger M.D., Kowalsky S.J., Maggino L., Malileo G., Valero V. 3rd, Velu L.K.P., Watkins A.A., Wolfgang C.L., Zureikat A.H., Vollmer C.M. Jr. Risk Factors and mitigation strategies for pancreatic fistula after distal pancreatectomy: analysis of 2026 resections from the international, Multi-institutional Distal Pancreatectomy Study Group. *Ann. Surg.* 2019; 269(1): 143–149. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002491
6. Hendrix R.J., Damle A., Williams C., Harris A., Spanakis S., Lambert D.H., Lambert L.A. Restrictive intraoperative fluid therapy is associated with decreased morbidity and length of stay following hyperthermic intraperitoneal chemoperfusion. *Ann. Surg. Oncol.* 2019; 26(2): 490–496. DOI: 10.1245/s10434-018-07092-y

7. Nagakawa Y., Hijikata Y., Osakabe H., Matsudo T., Soya R., Sahara Y., Takishita C., Shiota T., Kobayashi N., Nakajima T., Hosokawa Y., Ishizaki T., Katsumata K., Tsuchida A. why does postoperative pancreatic fistula occur after hand-sewn parenchymal closure and staple closure in distal pancreatectomy? *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech.* 2019; 29(2): e15–e19. DOI: 10.1097/SLE.0000000000000604
8. Illuminati G., Cerasari S., Pasqua R., Nardi P., Fratini C., Frey S., Iannelli A., Marini P. Results of standard stapler closure of pancreatic remnant after distal spleno-pancreatectomy for adenocarcinoma. *Front. Surg.* 2020; 7: 596580. DOI: 10.3389/fsurg.2020.596580
9. Kollár D., Huszár T., Pohárnok Z., Cselovszky É., Oláh A. A review of techniques for closure of the pancreatic remnant following distal pancreatectomy. *Dig. Surg.* 2016; 33(4): 320–328. DOI: 10.1159/000445017
10. Chikhladze S., Makowiec F., Küsters S., Riediger H., Sick O., Fichtner-Feigl S., Hopt U.T., Wittel U.A. The rate of postoperative pancreatic fistula after distal pancreatectomy is independent of the pancreatic stump closure technique — A retrospective analysis of 284 cases. *Asian. J. Surg.* 2020; 43(1): 227–233. DOI: 10.1016/j.asjsur.2019.03.009
11. Sandini M., Bernasconi D.P., Ippolito D., Nespoli L., Bainsi M., Barbaro S., Fior D., Gianotti L. Preoperative computed tomography to predict and stratify the risk of severe pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *Medicine (Baltimore)*. 2015; 94(31): e1152. DOI: 10.1097/MD.0000000000001152
12. Jiwani A., Chawla T. Risk factors of pancreatic fistula in distal pancreatectomy patients. *Surg. Res. Pract.* 2019; 2019: 4940508. DOI: 10.1155/2019/4940508
13. Paye F., Micelli Lupinacci R., Bachellier P., Boher J.M., Delperio J.R., French Surgical Association (AFC). Distal pancreatectomy for pancreatic carcinoma in the era of multimodal treatment. *Br. J. Surg.* 2015; 102(3): 229–236. DOI: 10.1002/bjs.9708
14. Mech K., Wysocki Ł., Guzel T., Makiewicz M., Nycowski P., Słodkowski M. A review of methods for preventing pancreatic fistula after distal pancreatectomy. *Pol. Przegl. Chir.* 2018; 90(2): 38–44. DOI: 10.5604/01.3001.0011.7491
15. Sugimoto M., Gotohda N., Kato Y., Takahashi S., Kinoshita T., Shibasaki H., Nomura S., Konishi M., Kaneko H. Risk factor analysis and prevention of postoperative pancreatic fistula after distal pancreatectomy with stapler use. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2013; 20(5): 538–544. DOI: 10.1007/s00534-013-0596-0
16. Kleeff J., Diener M.K., Z'graggen K., Hinz U., Wagner M., Bachmann J., Zehetner J., Müller M.W., Friess H., Büchler M.W. Distal pancreatectomy: risk factors for surgical failure in 302 consecutive cases. *Ann. Surg.* 2007; 245(4): 573–82. DOI: 10.1097/01.sla.0000251438.43135.fb
17. Peng Y.P., Zhu X.L., Yin L.D., Zhu Y., Wei J.S., Wu J.L., Miao Y. Risk factors of postoperative pancreatic fistula in patients after distal pancreatectomy: a systematic review and meta-analysis. *Sci. Rep.* 2017; 7(1): 185. DOI: 10.1038/s41598-017-00311-8
18. Hong W., Ha H.I., Lee J.W., Lee S.M., Kim M.J. Measurement of pancreatic fat fraction by CT histogram analysis to predict pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *Korean J. Radiol.* 2019; 20(4): 599–608. DOI: 10.3348/kjr.2018.0557
19. Kawabata Y., Nishi T., Tanaka T., Yano S., Tajima Y. Distal pancreatectomy utilizing a flexible stapler closure eliminates the risk of pancreas-related factors for postoperative pancreatic fistula. *Eur. Surg. Res.* 2013; 50(2): 71–79. DOI: 10.1159/000349977
20. Shen J., Zhang Y., Hu J., Wei R., Wu H. Albumin difference as a new predictor of pancreatic fistula following distal pancreatectomy: a retrospective study of 211 consecutive patients. *Langenbecks Arch. Surg.* 2020; 405(1): 55–62. DOI: 10.1007/s00423-019-01849-z
21. Martin A.N., Narayanan S., Turrentine F.E., Bauer T.W., Adams R.B., Zaydfudim V.M. Pancreatic duct size and gland texture are associated with pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy but not after distal pancreatectomy. *PLoS One.* 2018; 13(9): e0203841. DOI: 10.1371/journal.pone.0203841

ВКЛАД АВТОРОВ

Дроздов Е.С.

Разработка концепции — формирование идеи; формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — проведение исследований, в частности, сбор первичной документации, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — составление черновика рукописи; подготовка работы к публикации.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Проведение статистического анализа — применение статистических, математических, вычислительных или других формальных методов для анализа и синтеза данных исследования.

Топольницкий Е.Б.

Разработка концепции — формирование идеи; формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — проведение исследований, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания; участие в научном дизайне.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Клоков С.С.

Разработка концепции — формирование идеи; формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — проведение исследований, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания; участие в научном дизайне.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Ресурсное обеспечение исследования — предоставление пациентов и материалов для исследования.

Дибина Т.В.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — проведение исследований, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания; участие в научном дизайне.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Drozdov E.S.

Conceptualisation — concept statement; statement and development of key goals and objectives.

Conducting research — conducting research, inter alia, collection of primary documentation, data analysis and interpretation.

Text preparation and editing — drafting of the manuscript, preparing work for publication.

Approval of the final manuscript — acceptance of responsibility for all aspects of the work, integrity of all parts of the article and its final version.

Statistical analysis — application of statistical, mathematical, computing or other formal methods for data analysis and synthesis.

Topolnitskiy E.B.

Conceptualisation — concept statement; statement and development of key goals and objectives.

Conducting research — conducting research, data analysis and interpretation.

Text preparation and editing — critical revision of the manuscript draft with a valuable intellectual investment; contribution to the scientific layout.

Approval of the final manuscript — acceptance of responsibility for all aspects of the work, integrity of all parts of the article and its final version.

Klokov S.S.

Conceptualisation — concept statement; statement and development of key goals and objectives.

Conducting research — conducting research, data analysis and interpretation.

Text preparation and editing — critical revision of the manuscript draft with a valuable intellectual investment; contribution to the scientific layout.

Approval of the final manuscript — acceptance of responsibility for all aspects of the work, integrity of all parts of the article and its final version.

Resource support of research — provision of patients and materials for the study.

Dibina T.V.

Conceptualisation — development of key goals and objectives.

Conducting research — conducting research, data analysis and interpretation.

Text preparation and editing — critical revision of the manuscript draft with a valuable intellectual investment; contribution to the scientific layout.

Approval of the final manuscript — acceptance of responsibility for all aspects of the work, integrity of all parts of the article and its final version.

Сведения об авторах / Information about the authors

Дроздов Евгений Сергеевич* — кандидат медицинских наук; ассистент кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач-онколог областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер».

<https://orcid.org/0000-0003-4157-9744>

Контактная информация: e-mail: johnacro@list.ru; тел.: +7(923) 418-64-05;

Московский тракт, д. 2, г. Томск, 634050, Россия.

Топольницкий Евгений Богданович — доктор медицинских наук; профессор кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; заведующий торакальным отделением областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томская областная клиническая больница»; врач-онколог областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер».

<https://orcid.org/0000-0002-5674-0177>

Клоков Сергей Сергеевич — кандидат медицинских наук, доцент; доцент кафедры хирургии с курсом мобилизационной подготовки и медицины катастроф федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; главный врач областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Медицинский центр им. Г.К. Жерлова».

<https://orcid.org/0000-0001-9913-8496>

Дибина Татьяна Викторовна — кандидат медицинских наук; врач ультразвуковой диагностики областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Медицинский центр им. Г.К. Жерлова».

<https://orcid.org/0000-0002-3993-3559>

Evgeniy S. Drozdov* — Cand. Sci. (Med.), Research Assistant, Chair of Surgery with course in emergency preparedness and disaster medicine, Siberian State Medical University; Physician (oncology), Tomsk Regional Oncology Dispensary.

<https://orcid.org/0000-0003-4157-9744>

Contact information: e-mail: johnacro@list.ru; tel.: +7 (923) 418-64-05;

Moskovskiy Trakt, 2, Tomsk, 634050, Russia.

Evgeniy B. Topolnitskiy — Dr. Sci. (Med.), Prof., Chair of Surgery with course in emergency preparedness and disaster medicine, Siberian State Medical University; Head of the Thoracic Medicine Unit, Tomsk Regional Clinical Hospital; Physician (oncology), Tomsk Regional Oncology Dispensary.

<https://orcid.org/0000-0002-5674-0177>

Sergej S. Klokov — Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Chair of Surgery with course in emergency preparedness and disaster medicine, Siberian State Medical University; Chief Physician, G.K. Zherlov Medical Centre.

<https://orcid.org/0000-0001-9913-8496>

Tat'yana V. Dibina — Cand. Sci. (Med.), Physician (ultrasonic diagnostics), G.K. Zherlov Medical Centre.

<https://orcid.org/0000-0002-3993-3559>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author