



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья
УДК 616.37-002.1-073.756.8
<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-5-20-33>

Предиктивная оценка тяжести острого панкреатита и панкреонекроза по данным перфузионной компьютерной томографии

Ирина Владимировна Бажухина¹, Наталья Валерьевна Климова²

¹ БУ ВО «Сургутский государственный университет», Сургут, Россия

² БУ «Сургутская окружная клиническая больница», Сургут, Россия

¹ biv.x.ray@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3956-8720>

² knv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4589-6528>

Автор, ответственный за переписку: Ирина Владимировна Бажухина, biv.x.ray@gmail.com

Аннотация

Цель исследования. Определение роли и возможности перфузионной компьютерной томографии в предиктивной оценке тяжести течения острого панкреатита и панкреонекроза.

Материалы и методы. Выполнено сравнение двух групп пациентов общим количеством 95 человек, которым выполнялась перфузионная КТ (пКТ) в первые и вторые сутки после манифестации острого панкреатита, вызванного влиянием алиментарных и билиарных факторов, а также коронавирусной инфекцией.

Результаты. В данной статье представлен разработанный алгоритм предиктивной оценки тяжести острого панкреатита на основе данных пКТ. Алгоритм включает систему количественных и качественных параметров, среди которых особое внимание уделяется объему тканевой перфузии (BV), что позволяет объективно оценить степень ишемии паренхимы поджелудочной железы, локализацию и объем пораженной ткани, что дает возможность классифицировать состояние пациента по степени тяжести: легкую, среднюю или тяжелую. Важной особенностью является возможность ранней диагностики и прогноза даже при минимальных проявлениях заболевания, что способствует оперативной маршрутизации пациента, своевременному началу адекватного лечения и, как результат, снижению риска летальных исходов.

Выводы. Перфузионная КТ в ранние сроки острого панкреатита обладает высокой чувствительностью и специфичностью (95,8 и 100,0 % соответственно) для оценки тяжести заболевания и прогнозирования развития панкреонекроза, позволяя выявлять зоны ишемии и некроза на основе уровня кровотока. Внедрение запатентованного алгоритма обеспечивает быструю маршрутизацию пациентов, своевременное начало терапии и повышение объективности диагностики, что способствует снижению числа осложнений и летальных исходов.

© Бажухина И.В., Климова Н.В., 2025

Ключевые слова: острый панкреатит, панкреонекроз, перфузионная компьютерная томография

Для цитирования: Бажухина И. В., Климова Н. В. Предиктивная оценка тяжести острого панкреатита и панкреонекроза по данным перфузионной компьютерной томографии // Радиология — практика. 2025;5:20-33. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-5-20-33>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE.

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

ORIGINAL RESEARCH

Original article

Predictive Assessment of the Severity of Acute Pancreatitis and Pancreatic Necrosis Based on Perfusion Computed Tomography Data

Irina V. Bazhukhina¹, Natalya V. Klimova²

¹The Surgut State University, Surgut, Russia

²The Surgut Regional Clinical Hospital, Surgut, Russia

¹biv.x.ray@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3956-8720>

²knv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4589-6528>

Corresponding author: Irina V. Bazhukhina, biv.x.ray@gmail.com

Abstract

Aim of the study. To determine the role and potential of perfusion computed tomography in predictive assessment of the severity of acute pancreatitis and pancreatic necrosis.

Materials and methods. A comparison was made of two groups of patients, a total of 95 people, who underwent pCT on the first and second days after the manifestation of acute pancreatitis caused by the influence of alimentary and biliary factors, as well as coronavirus infection.

Results. This article presents the developed algorithm for predictive assessment of the severity of acute pancreatitis based on perfusion CT (pCT) data. The algorithm includes a system of quantitative and qualitative parameters, among which special attention is paid to the volume of tissue perfusion (BV), which allows for an objective assessment of the degree of ischemia of the pancreatic parenchyma, localization and volume of affected tissue, which makes it possible to classify the patient's condition by severity: mild, moderate or severe. An important feature is

the possibility of early diagnosis and prognosis even with minimal manifestations of the disease, which contributes to prompt patient routing, timely initiation of adequate treatment and, as a result, a reduction in the risk of death.

Conclusion. Perfusion CT in the early stages of acute pancreatitis has high sensitivity and specificity (95.8 and 100.0 % respectively) for assessing the severity of the disease and predicting pancreatic necrosis, allowing for the detection of ischemia and necrosis zones based on blood flow levels. The introduction of a patented algorithm ensures rapid patient routing, timely initiation of therapy, and increased diagnostic objectivity, which helps reduce the number of complications and fatal outcomes.

Keywords: Acute Pancreatitis, Pancreatic Necrosis, Perfusion Computed Tomography

For citation: Bazhukhina I. V., Klimova N. V. Predictive Assessment of the Severity of Acute Pancreatitis and Pancreatic Necrosis Based on Perfusion Computed Tomography Data. *Radio-logy — Practice*. 2025;5:20-33. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-5-20-33>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Актуальность

Острый панкреатит — важная проблема неотложной хирургии, обусловленная ростом заболеваемости и высокой летальностью, достигающей 69 % при инфицированных формах [8]. В 15–30 % случаев развивается деструкция паренхимы поджелудочной железы [7, 9], что требует своевременной диагностики и рациональной тактики лечения.

Возможное развитие жизнеугрожающих осложнений, таких как паранекротические абсцессы, сепсис и полиорганная недостаточность [3, 8], делает раннее выявление и лечение особенно важными. Современные минимально инвазивные методы лечения позволяют

значительно улучшить исходы, однако остаются вопросы по срокам и объему хирургических вмешательств. Основной задачей является максимально раннее, точное определение локализации и объема некротических изменений для оценки тяжести и прогноза заболевания с помощью современных методов диагностики [1, 2, 8].

Визуализационные методы включают УЗИ и МСКТ с контрастированием [1, 3, 9], а в отдельных случаях — МРТ. УЗИ является доступным и быстрым методом на начальных этапах диагностики благодаря высокой разрешающей способности, однако его эффективность снижается при наличии у пациента ас-

цита, пареза кишечника или выраженной боли.

МСКТ считается золотым стандартом в диагностике острого панкреатита благодаря высокой информативности в оценке морфологического состояния самой железы, вирсунгова протока и позволяет выявить все осложнения. Использование шкалы Baltazar и CTSI на основе данных МСКТ помогает определить степень тяжести заболевания и прогнозировать его развитие. Планирование хирургического лечения основывается на полученных данных при постпроцессинге, включающем мультипланарные и трехмерные реконструкции [4, 7, 8].

В соответствии с национальными клиническими рекомендациями проведение МСКТ рекомендуется в 48–96 часов после появления симптомов острого панкреатита, что обусловлено низкой чувствительностью метода к микросудистым изменениям, которые формируются в ранние сроки [8]. Такие временные ограничения могут задерживать принятие решений в вопросах лечебной тактики. В современных условиях для ранней диагностики ишемии поджелудочной железы рекомендуется пКТ — она обладает высокой чувствительностью к нарушениям микроциркуляции и позволяет точно локализовать зоны ишемии паренхимы. Это важно для прогнозирования течения заболевания, маршрутизации пациента и выбора адекватной терапии [1, 3, 6, 7, 9].

Цель: определение роли и возможности перфузионной компьютерной томографии в предиктивной оценке тяжести течения острого панкреатита и панкреонекроза.

Материалы и методы

В исследовании сравнивались две группы пациентов, которым в первые и вторые сутки после манифестации острого панкреатита выполнялась пКТ. Первая группа включала больных с не-

инфекционными факторами, инициировавшими воспаление (алиментарными и билиарными), а вторая — пациентов, у которых развитие панкреатита было обусловлено коронавирусной инфекцией.

Всего было обследовано 95 пациентов со средним возрастом 52 года (min — 24, max — 68, интерквартильный размах 46–58 лет). Поступление в стационар происходило в течение 1–2 сут после появления симптомов, медиана — 1 сут.

Критериями включения являлись начальные симптомы острого панкреатита. Исключались пациенты со сниженной СКФ и аллергией на йодсодержащие контрастные препараты. Диагноз основывался на клинических данных, лабораторных показателях (повышение липазы и амилазы) и результатах УЗИ.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.8.5 (разработчик — ООО «Статтех», Россия) и программного обеспечения IBM SPSS Statistics.

Результаты

Выполнен анализ параметров выборки, не подчиняющейся нормальному закону распределения: медианные значения, 25 и 75 перцентилей для оценки центральных 50 % данных в выборке, а также минимальные и максимальные значения перфузионных показателей (табл. 1).

В таблице представлены перфузионные параметры кровотока и сосудистых характеристик: медиана скорости кровотока (BF — blood-flow, мл/100г/мин) составляет 117,2 мл/100г/мин с межквартильным диапазоном от 85,4 до 127,1, а параметр объема кровотока (BV — blood-volume, мл/100г) — 17,6 мл/100г. Среднее время прохождения контрастного вещества (MTT — mean transit time, с) равняется 10,2 с, а параметр проницаемости стенки капилляров (PS — permeability surface-area product, мл/100г/мин) — 35,1 мл/100/мин; все

Таблица 1

**Анализ параметров выборки, не подчиняющейся нормальному закону
распределения: медианные**

Параметр	Медиана	Q1	Q3	min	max
BF, мл/100г/мин	117,2	85,4	127,1	53,8	139,2
BV, мл/100г	17,6	12,2	19,2	7,2	20,9
MTT, с	10,2	8,9	10,7	7,5	12
PS, мл/100/мин	35,1	31,2	48,3	24,8	59,2

показатели варьируют в пределах указанных минимальных и максимальных значений.

Проведена оценка статистической значимости разницы перфузионных показателей у пациентов с ишемией паренхимы поджелудочной железы, дальнейший путь трансформации которой зависел от ее глубины у групп пациентов с алиментарными факторами, инициировавшими развитие острого панкреатита и под влиянием вируса SARS-CoV-2.

Был проведен анализ BV в зависимости от выраженности ишемических изменений (табл. 2).

В соответствии с представленной таблицей глубина ишемических изме-

нений паренхимы значительно выше при ишемии (средний уровень BV 14,66 мл/100г) по сравнению с некрозом (BV 9,25 мл/100г), при этом были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: t-критерий Стьюдента) (рис. 1).

При сопоставлении перфузионного параметра BF в зависимости от глубины ишемических изменений паренхимы выявлено, что показатель кровотока (BF) значительно выше при ишемии (медиана 101,70 мл/100г/мин) по сравнению с некрозом (медиана 76,60 мл/100г/мин), при этом разница статистически значима ($p < 0,001$), и это демонстрирует гистограмма (табл. 3, рис. 2) (используемый метод: U-критерий Манна – Уитни).

Таблица 2

**Сравнительный анализ перфузионного параметра BV, мл/100г,
при оценке выраженности ишемического поражения паренхимы
поджелудочной железы (n = 45)**

Показатель	Категории	BV, мл/100г			MD (95 % ДИ)	t	df	p
		M ± SD	95 % ДИ	n				
Глубина ишемических изменений паренхимы	Ишемия	14,66 ± 1,21	14,10–15,21	21	5,41 (–6,18 – –4,64)	14,123	43	< 0,001*
	Некроз	9,25 ± 1,34	8,69–9,81	24				

Примечание: * — различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

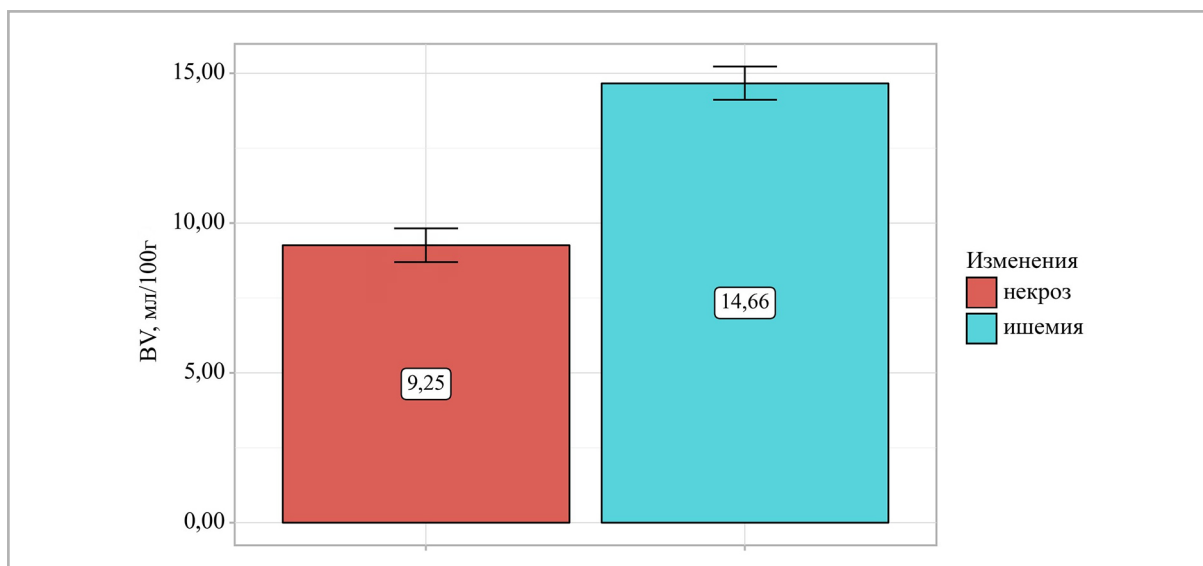


Рис. 1. Анализ объема кровотока (blood volume) — перфузионный параметр BV, мл/100г, при некрозе и ишемическом поражении паренхимы поджелудочной железы

Таблица 3

Сравнительный анализ перфузионного параметра BF, мл/100г/мин, при оценке выраженности ишемического поражения паренхимы поджелудочной железы (n = 45)

Показатель	Категории	BF, мл/100г/мин			U	df	p
		Me	Q ₁ –Q ₃	n			
Глубина ишемических изменений паренхимы	Ишемия	101,70	93,60–107,30	21	0 × 10 ⁰	—	< 0,001*
	Некроз	76,60	66,60–82,33	24			

Примечание: * — различия показателей статистически значимы (p < 0,05).

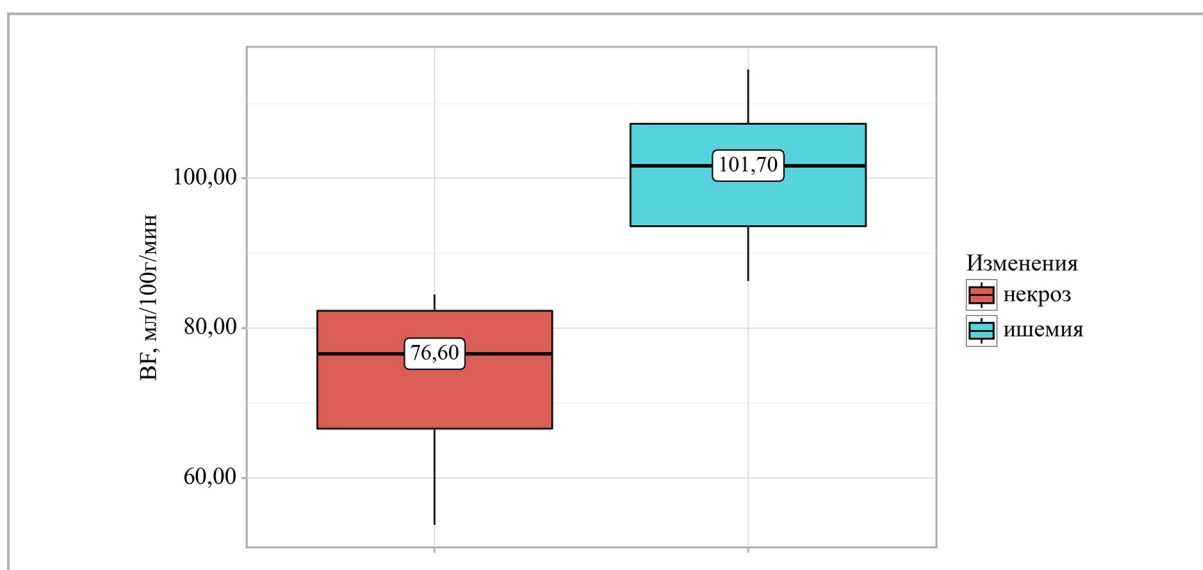


Рис. 2. Анализ скорости кровотока (blood flow) — перфузионный параметр BF, мл/100г/мин, при некрозе и ишемическом поражении паренхимы поджелудочной железы

При анализе МТТ результаты показывают, что время прохождения контрастного вещества значительно увеличивается при ишемических изменениях паренхимы (медиана 9,47 с), в то время как при некрозе оно составляет около 8,37 с. Статистический анализ подтверждает наличие значимой разницы между этими группами ($p < 0,001$), что отражено в гистограмме (табл. 4, рис. 3) (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

Был проведен анализ перфузионного показателя PS в зависимости от вы-

раженности выявленных при КТ ишемических изменений паренхимы поджелудочной железы (табл. 5). В группе с ишемическими изменениями паренхимы наблюдается значительно меньший уровень проницаемости капиллярной стенки по сравнению с некрозом.

При расчетах были установлены статистически значимые различия, что отмечается на диаграмме ($p < 0,001$) (используемый метод: t-критерий Стьюдента) (рис. 4).

Большой разброс числовых показателей параметра BV, вне зависимости от

Таблица 4

Сравнительный анализ перфузионного параметра BF, мл/100г/мин, при оценке выраженности ишемического поражения паренхимы поджелудочной железы (n = 45)

Показатель	Категории	МТТ, с			MD (95 % ДИ)	t	df	p
		M ± SD	95 % ДИ	n				
Глубина ишемических изменений паренхимы	Ишемия	9,47 ± 0,44	9,27–9,67	21	-1,10 (-1,34 – -0,86)	9,217	43	< 0,001*
	Некроз	8,37 ± 0,36	8,21–8,52	24				

Примечание: * — различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

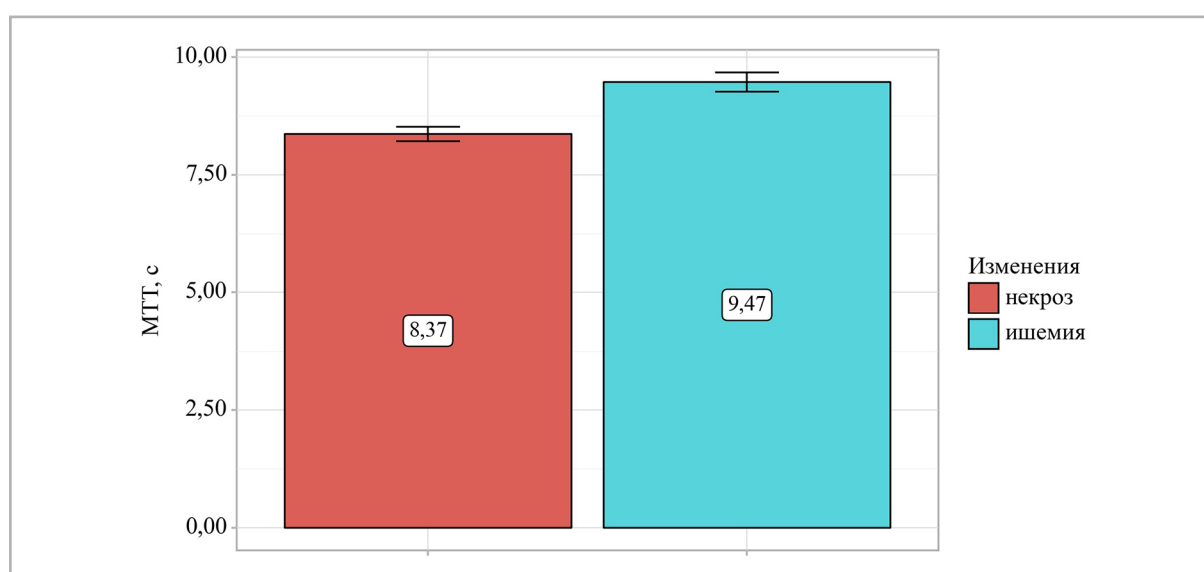


Рис. 3. Анализ среднего времени прохождения контрастного вещества (mean transit time) — перфузионного показателя МТТ, с, при некрозе и ишемическом поражении паренхимы поджелудочной железы

Таблица 5

Сравнительный анализ перфузионного параметра PS, мл/100г/мин, при оценке выраженности ишемического поражения паренхимы поджелудочной железы (n = 45)

Показатель	Категории	PS, мл/100г/мин			MD (95 % ДИ)	t	df	p
		M ± SD	95 % ДИ	n				
Глубина ишемических изменений паренхимы	Ишемия	42,60 ± 3,12	41,18–44,02	21	12,50 (10,59–14,42)	-13,176	43	< 0,001*
	Некроз	55,10 ± 3,22	53,74–56,46	24				

Примечание: * — различия показателей статистически значимы (p < 0,05).

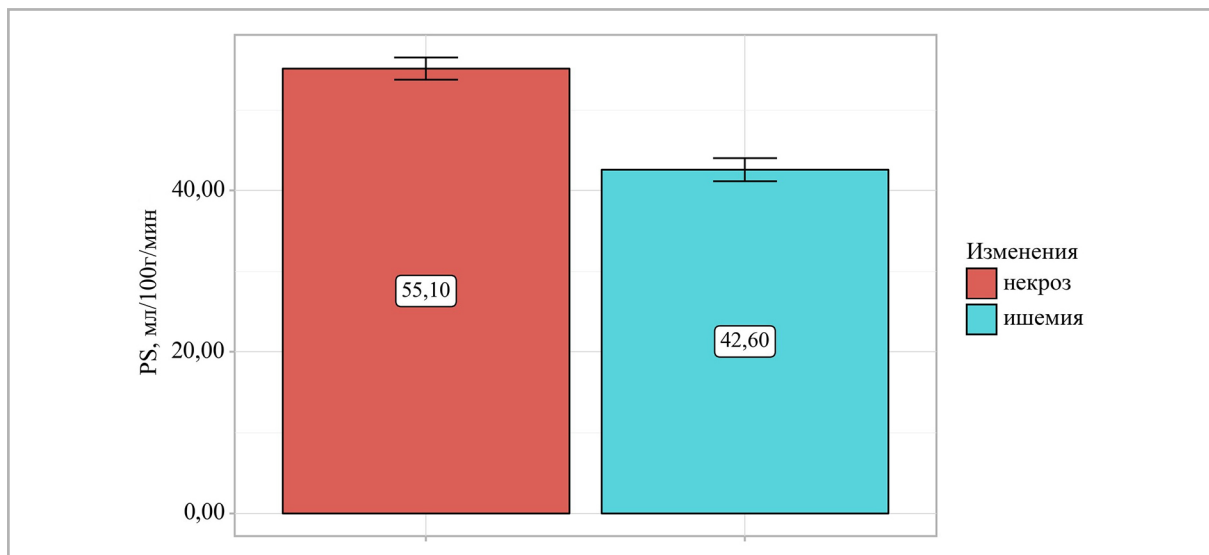


Рис. 4. Анализ показателя проницаемости стенок капилляров в интерстициальную фазу (permeability surface-area product) — перфузионного параметра PS, мл/100г/мин, при некрозе и ишемическом поражении паренхимы поджелудочной железы

ведущего фактора, вызывавшего альтерацию, позволяет более точно выявлять нарушения кровообращения паренхимы поджелудочной железы и оценивать степень их выраженности. Таким образом, с учетом высокой статистической значимости параметр BV является наиболее информативным для оценки состояния перфузии поджелудочной железы и был применен в качестве одного из параметров предиктивной оценки тяжести острого панкреатита и панкреонекроза.

При помощи ROC-анализа, была получена кривая (рис. 5, а), демонстрирующая дискриминационную способность перфузионного параметра BV в определении глубины ишемических изменений паренхимы поджелудочной железы.

BV, мл/100г, является статистически значимым предиктором изменений в паренхиме поджелудочной железы (AUC = 0,996; 95 % ДИ 0,977–1,000; p < 0,001).

Пороговое значение BV в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 12,100. Некроз прогнозировался при значении BV ниже данной величины. Чувствительность и специфичность полученной прогностической модели со-

ставили 95,8 и 100,0 % соответственно, положительная прогностическая ценность составляет 100 %, отрицательная – 95,5 % (рис. 5, 6).

На основе данных о высокой диагностической ценности пКТ на ранних стадиях острого панкреатита нами раз-

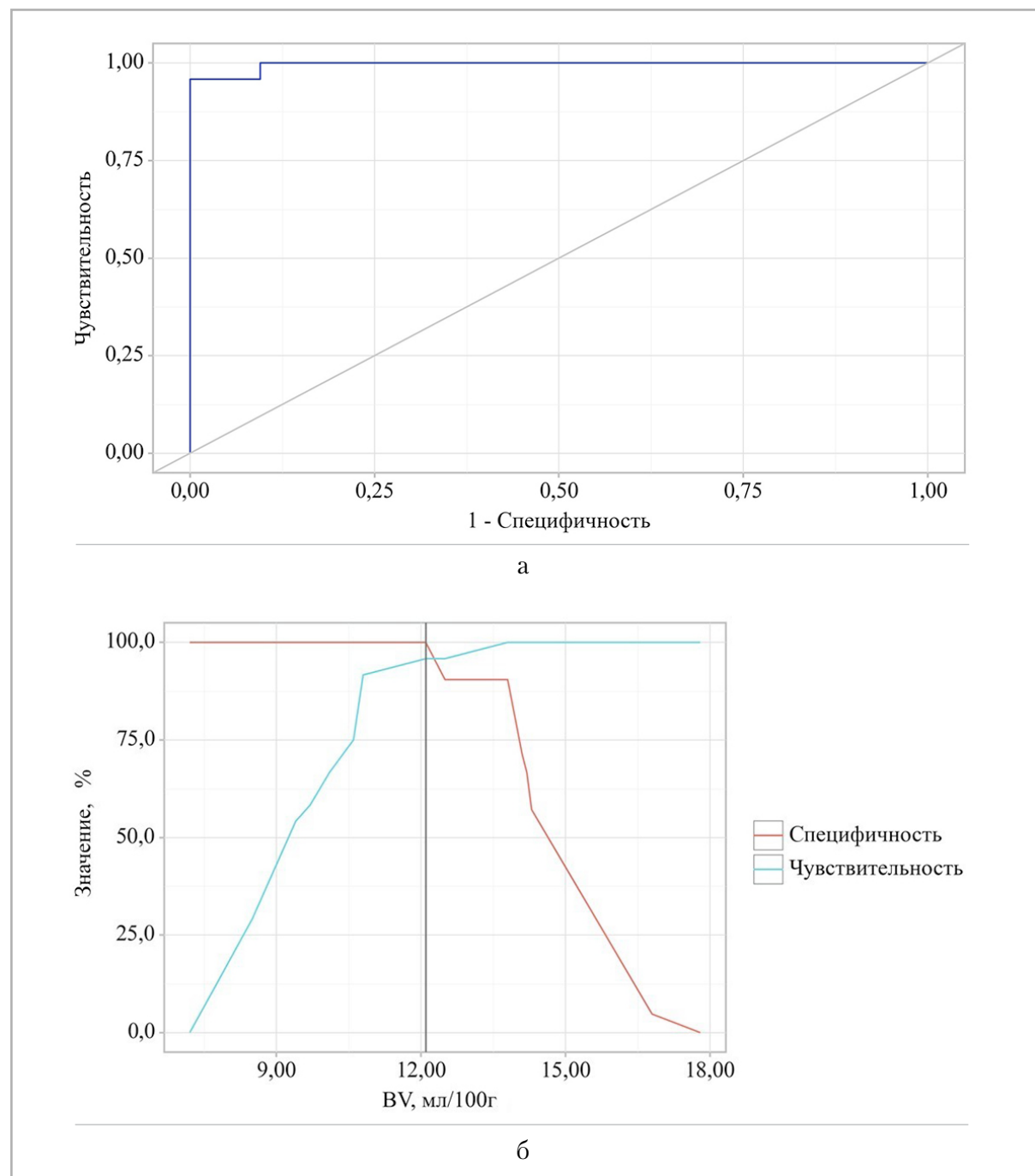


Рис. 5. Графики: а — ROC-кривая, характеризующая дискриминационную способность BV, мл/100г, при прогнозировании ишемических изменений паренхимы поджелудочной железы; б — анализ чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений оценок вероятности развития ишемических изменений паренхимы поджелудочной железы

работан и запатентован алгоритм оценки течения заболевания (патент № 141810 «Шкала предиктивной оценки тяжести течения острого панкреатита»). Этот алгоритм предназначен для применения в клинической практике, служит предиктором течения патологии и помогает планировать своевременную лечебную тактику. Введение количественных показателей исключает субъективность визуальной оценки поражения железы.

Концепция блок-схемы «Алгоритм предиктивной оценки тяжести острого панкреатита и панкреонекроза» основана на классических графических методах, обеспечивая ясность и удобство восприятия. Шкала позволяет оперативно определить прогноз, маршрутизировать пациента (в хирургическое отделение или ОРИТ), выбрать тактику лечения и спрогнозировать развитие осложнений, таких как панкреонекроз, что повышает шансы на успешное лечение и снижает риск летальных исходов. Схема может применяться как в научных исследованиях, так и в практике здравоохранения.

Алгоритм основан на системе балльной оценки параметров, включающих уровень BV, локализацию и объем поражения. Например, BV оценивается от 1 до 3 баллов в зависимости от его числового значения, отражая глубину ишемии. Локализация оценивается от 1 до 3 баллов: поражение головки или перешейка считается более тяжелым вариантом в связи с развитием гипертензии в протоковой системе. Объем пораженной ткани оценивается визуально по процентному вовлечению паренхимы железы в патологический процесс: минимальное ($< 25\%$) — 1 балл, $25\text{--}50\%$ — 2 балла, $50\text{--}75\%$ — 3 балла и максимальное ($> 75\%$) — 4 балла. Итоговая сумма варьирует от 0 до 13 баллов, что делит состояние на три степени: легкую (0–3), среднюю (4–7) и тяжелую (8+). Такой подход обеспечивает объективную оценку и прогнозирование осложнений.

Шкала не применяется у пациентов с BV выше 14,8, соответствующим отечно-интерстициальным изменениям. Шкала позволяет точно диагностировать и прогнозировать течение заболевания на ранних стадиях, что важно для своевременного начала лечения, является универсальным инструментом для хирургов и диагностов, позволяя сократить время диагностики, и повышает объективность оценки за счет комплексного анализа визуализированных параметров. Алгоритм применения представлен на рис. 6.

На основе разработанной нами шкалы предиктивной оценки тяжести острого панкреатита все 95 пациентов, прошедших перфузионное компьютерно-томографическое исследование, были разделены на три группы по сумме баллов.

Первая группа — 45 человек (47,3 %) с суммой баллов от 0 до 4, что соответствовало легкому течению. Им назначалась строгая диета и активное консервативное лечение: инфузионная терапия, анальгетики, спазмолитики и препараты для подавления секреции ферментов.

Вторая группа, состоящая из 24 пациентов (25,4 %), с общей суммой баллов от 4 до 8, что указывало на среднюю тяжесть течения панкреатита. В их лечении использовались консервативные методы, эндоскопия и, при необходимости, малоинвазивные хирургические вмешательства.

Третья группа включала 26 пациентов (27,3 %) и имела сумму баллов 8 и выше. У данной категории больных применялась интенсивная терапия и инвазивная хирургическая тактика лечения в виде лапаротомии, бурсостомии и абдоминализации поджелудочной железы.

Обсуждение

Мы начали использовать пКТ как ранний предиктивный метод диагностики острого панкреатита и панкреонекроза с 2021 г. Этот метод положительно

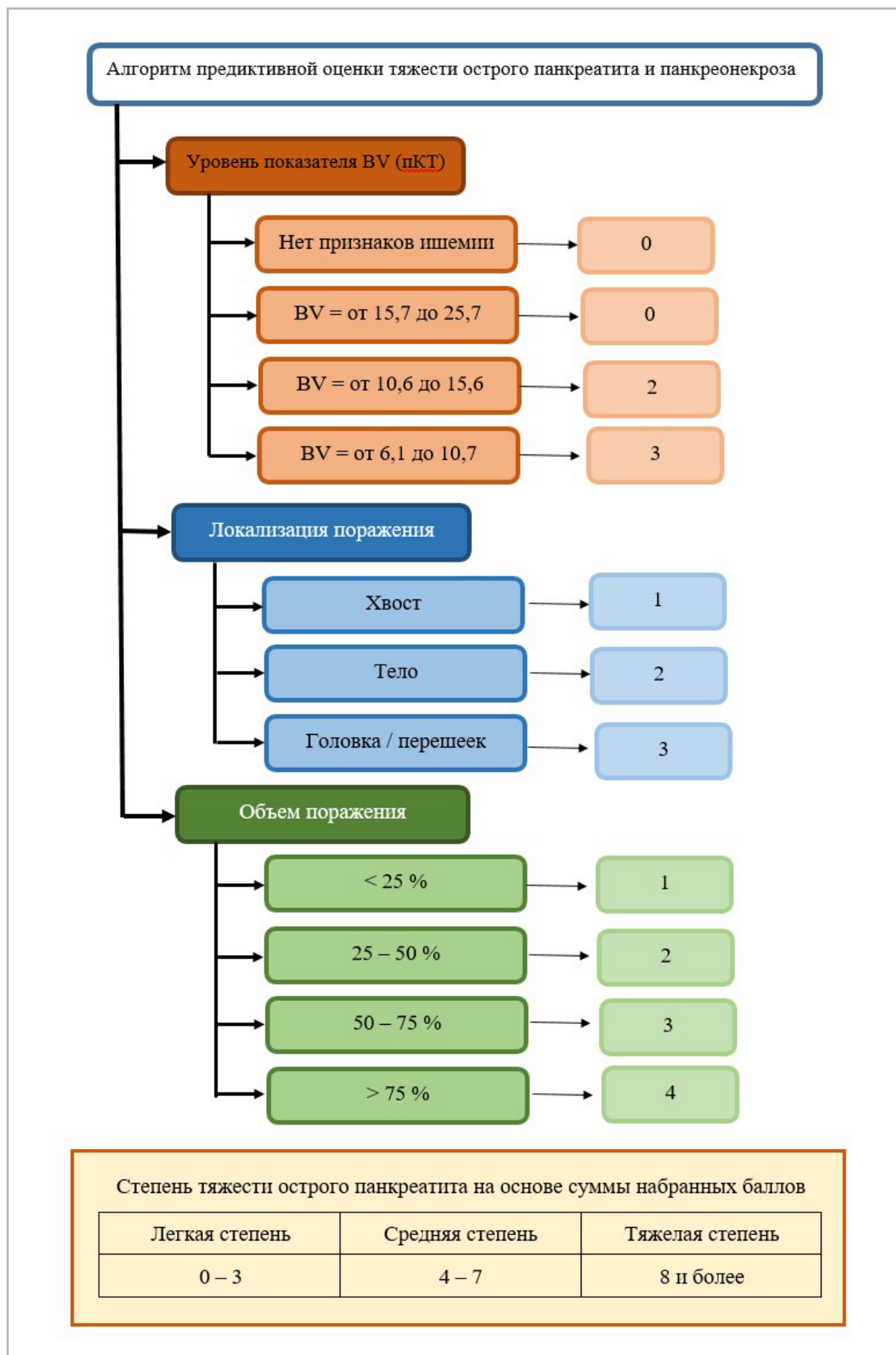


Рис. 3. Алгоритм применения шкалы предиктивной оценки тяжести острого панкреатита

оценен практикующими хирургами и соответствует нашим данным об эффективности предиктивных возможностей пКТ [2–4].

Ранее для оценки тяжести использовались шкала Ranson, системы APACHE II и CTSI, основанные на данных КТ, однако они требуют сбора большого объема информации, сложны в применении и требуют времени, что может задерживать принятие решений [5]. Кроме того, сроки проведения КТ при патологии ограничены, а точность может снижаться при быстро меняющейся клинической ситуации. В связи с этим особое значение приобретает разработка новых методов оценки — например, создание шкалы предиктивной оценки острого панкреатита на основе данных перфузионной КТ, которая позволяет точно определить степень тяжести заболевания на ранних этапах. Введение в шкалу оценки точных цифровых параметров позволяет объективизировать полученные результаты.

Использование разработанной шкалы предиктивной оценки тяжести острого панкреатита показало высокую информативность и точность в прогнозировании течения заболевания. Применение шкалы позволило хирургам более точно и в ранние сроки проводить маршрутизацию пациентов (в хирургическое отделение или ОРИТ), планировать раннюю лечебную тактику, включающую консервативные методы, и принимать тактические решения об объеме хирургического вмешательства (малоинвазивные и лапароскопические хирургические вмешательства), что способствовало улучшению прогноза, повышению эффективности лечения и снижению рисков осложнений.

Блок-схема «Шкала предиктивной оценки тяжести течения острого панкреатита» зарегистрирована в ФСИП (патент № 141810 от 06.05.2024).

Выводы

1. Перфузионная КТ в ранние сроки острого панкреатита (1–2-й день)

позволила выявлять зоны снижения перфузии по цветовым картам и прогнозировать тяжесть заболевания. При уровне BV от 14,8 до 12,1 мл/100г определялись зоны ишемии с возможным восстановлением кровотока на фоне интенсивной терапии, а при BV от 12,2 до 9,9 мл/100г формировались зоны некроза поджелудочной железы.

2. Перфузионная КТ представляет собой наиболее ценный метод предиктивной оценки прогнозирования тяжести течения панкреатита и панкреонекроза, обладая высокой чувствительностью и специфичностью 95,8 и 100,0 % соответственно. Перфузионная КТ занимает ключевое место в алгоритме обследования данной категории пациентов.
3. Внедрение запатентованного алгоритма обеспечивает быструю маршрутизацию пациентов по степени тяжести, способствует своевременному началу адекватной терапии и снижению риска осложнений, повышая эффективность лечебных мероприятий.
4. Использование данной системы повышает объективность оценки состояния пациента, сокращает время диагностики и позволяет оптимизировать тактику вмешательств — от минимально инвазивных методов до интенсификации терапии у тяжелых пациентов, что способствует улучшению прогноза и снижению летальных исходов.

Список источников

1. Бажухина И. В., Климова Н. В., Гаус А. А., Петрова Н. Н. Перфузионная компьютерная томография как предиктор развития тяжелых форм острого панкреатита при коронавирусной инфекции // Радиология — практика. 2022. № 3. С. 11–23. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-3-11-23>
2. Джураева Н. М., Ибадов Р. А., Ибрагимов С. Х., Абдухалимова Х. В., Акило-

- ва Г. Х. Перфузионная компьютерная томография — новые горизонты в диагностике заболеваний поджелудочной железы // Вестник современной клинической медицины. 2024. Т. 17, № 4. С. 108–116. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2024.17\(4\).108-116](https://doi.org/10.20969/VSKM.2024.17(4).108-116)
3. Дюжева Т. Г., Пашковская А. А., Токарев М. В., Степанченко А. П., Войновский А. Е., Семенов И. А., Соколов А. А., Гращенко С. А., Климова А. В. Значение перфузионной КТ в прогнозировании глубокого некроза поджелудочной железы и планировании ранних вмешательств при тяжелом остром панкреатите // Анналы хирургической гепатологии. 2023. Т. 28, № 1. С. 53–61. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-53-61>
 4. Дюжева Т. Г., Шефер А. В., Джус Е. В., Токарев М. В., Степанченко А. П., Гальперин Э. И. Диагностика повреждения протока поджелудочной железы при остром панкреатите // Анналы хирургической гепатологии. 2021. Т. 26, № 2. С. 15–24. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-15-24>
 5. Ельский И. К., Васильев А. А., Смирнов Н. Л. Эффективность прогностических шкал в стратификации острого панкреатита. Обзор литературы // Хирургическая практика. 2020. № 3. С. 17–28. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2020-3-17-28>
 6. Климова Н. В., Бажухина И. В., Гаус А. А. Клинический случай острого панкреатита у больного COVID-19: предполагаемые механизмы патогенеза и результаты лучевой диагностики // Вестник СурГУ. Медицина. 2021. Т. 2, № 48. С. 91–96. <https://doi.org/10.34822/2304-9448-2021-2-91-96>
 7. Климова Н. В., Дарвин В. В., Бажухина И. В., Гаус А. А. Роль перфузионной компьютерной томографии как предиктора развития некроза поджелудочной железы при остром панкреатите // Радиология — практика. 2021. № 4. С. 11–21. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2021-4-11-21>
 8. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации по диагностике и лечению острого панкреатита (2024). М.: Министерство здравоохранения РФ, 2024. 54 с.
 9. Skornitzke S., Vats N., Mayer P., Kauczor H.-U., Stiller W. Pancreatic CT perfusion: quantitative meta-analysis of disease discrimination, protocol development, and effect of CT parameters. *Insights Imaging*. 2023;14(1):132. <https://doi.org/10.1186/s13244-023-01471-0>

References

1. Bazhukhina I. V., Klimova N. V., Gaus A. A., Petrova N. N. The Role of Perfusion Computed Tomography as a Predictor of Pancreatic Necrosis in Acute Pancreatitis. *Radiology — Practice*. 2022;(3):11-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-3-11-23>
2. Djuraeva N. M., Ibadov R. A., Ibragimov S. K., Abdukhalimova Kh. V., Akilova G. Kh. Perfusion computed tomography: new horizons in diagnosing diseases of the pancreas. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2024;17(4):108-116. (In Russ.). [https://doi.org/10.20969/VSKM.2024.17\(4\).108-116](https://doi.org/10.20969/VSKM.2024.17(4).108-116)
3. Dyuzheva T. G., Pashkovskaya A. A., Tokarev M. V., Stepanchenko A. P., Voinovskiy A. E., Semenenko I. A., Sokolov A. A., Grachyenko S. A., Klimova A. V. Significance of perfusion CT in predicting deep necrosis of the pancreas and planning early interventions in severe acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2023; 28(1):53-61. (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2023-1-53-61>
4. Dyuzheva T. G., Shefer A. V., Dzhush E. V., Tokarev M. V., Stepanchenko A. P., Galperin E. I. Diagnosis of pancreatic duct disruption in acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2021;26(2):15-24.

- (In Russ.). <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-15-24>
5. El'skij I. K., Vasil'ev A. A., Smirnov N. L. Jeffektivnost' prognosticheskikh shkal v stratifikacii ostrogo pankreatita. Obzor literatury. *Hirurgicheskaja praktika*. 2020;3: 17-28. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2020-3-17-28>
 6. Klimova N. V., Bazhukhina I. V., Gaus A. A. Clinical case of acute pancreatitis in a patient with COVID-19: proposed mechanisms of pathogenesis and results of radiation diagnostics. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2021;2(48):91-96. (In Russ.). <https://doi.org/10.34822/2304-9448-2021-2-91-96>
 7. Klimova N. V., Darvin V. V., Bazhukhina I. V., Gaus A. A. The Role of Perfusion Computed Tomography as a Predictor of Pancreatic Necrosis in Acute Pancreatitis. *Radiology – Practice*. 2021;(4):11-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2021-4-11-21>
 8. Ministerstvo zdravooohraneniya Rossijskoj Federacii. Klinicheskie rekomendacii po diagnostike i lecheniyu ostrogo pankreatita (2024). Moscow: Ministry of Health RF, 2024. 54 p.
 9. Skornitzke S., Vats N., Mayer P., Kauczor H-U., Stiller W. Pancreatic CT perfusion: quantitative meta-analysis of disease discrimination, protocol development, and effect of CT parameters. *Insights Imaging*. 2023;14(1):132. <https://doi.org/10.1186/s13244-023-01471-0>

Сведения об авторах / Information about the authors

Бажухина Ирина Владимировна, врач-рентгенолог рентгенологического отделения БУ «Сургутская окружная клиническая больница», Сургут, Россия.

Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста, работа с изображениями и подписанными подписями, экспертная оценка обзора литературы, определение основной направленности обзора, систематизация и финальное редактирование обзора, утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Bazhukhina Irina Vladimirovna, Radiologist of the Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.

Author's contribution: searching for publications on the topic, analyzing the literature, writing the text, working with images and captions, peer review of the literature review, determining the main focus of the review, systematization and final editing of the review, approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Климова Наталья Валерьевна, д. м. н., профессор, заведующая кафедрой многопрофильной клинической подготовки Медицинского института БУ ВО «Сургутский государственный университет», заведующая рентгенологическим отделением БУ «Сургутская окружная клиническая больница», Сургут, Россия.

Вклад автора: создание концепции научного направления, утверждение окончательного варианта публикации, принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант, готова подтвердить, что вопросы, относящиеся к достоверности и цельности любой части исследования, должным образом изучены и решены.

Klimova Natal'ja Valer'evna, M. D. Med., Professor, Head of the Multiprofile Clinic Training Department, Medical Institute, Surgut State University; Head of the Department of Radiology, Surgut Regional Clinical Hospital, Surgut, Russia. Author's contribution: creation of the concept of the scientific direction, approval of the final version of the publication, taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version, I am ready to confirm that issues related to the reliability and integrity of any part of the study have been properly studied and resolved.

Статья поступила в редакцию 02.07.2025
одобрена после рецензирования 15.08.2025;
принята к публикации 15.08.2025.

The article was submitted 02.07.2025;
approved after reviewing 15.08.2025;
accepted for publication 15.08.2025.