

КТ И МРТ В ДИАГНОСТИКЕ ФАЗОВОГО ТЕЧЕНИЯ ПАНКРЕОНЕКРОЗА

Араблинский А.В.¹, Титов М.Ю.^{1,2}, Буславская А.^{1,2}

1 - ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). г. Москва, Россия.
2 - ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина ДЗ города Москвы». г. Москва, Россия.

Цель исследования. Изучить возможности КТ и МРТ в выявлении характерных особенностей фазового течения панкреонекроза.
Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ КТ и МРТ исследований, 64 пациентов ГКБ им. С.П. Боткина в 2021 году с диагнозом «панкреонекроз». Возрастной диапазон составил 23-87 лет. Первичные КТ брюшной полости проводились сразу при поступлении в стационар, либо через 3 суток, если диагноз устанавливался по клинико-лабораторным данным. Повторные КТ-исследования производились каждые 7 дней, либо чаще. Всем пациентам на КТ выполнялось сканирование, включающее панкреатическую фазу. МРТ брюшной полости выполнялась с целью оценки структуры перипанкреатических скоплений и их взаимоотношения с главным панкреатическим протоком.

Результаты. КТ выявляла зоны некроза паренхимы в 80% случаев (чувствительность составила 63% в первые 72 часа и 91% по прошествии 72 часов), скопления в структуре перипанкреатической клетчатки в 100% случаев, дополнительно определяла локализацию и конфигурацию некроза паренхимы, признаки отграничения и инфицирования скоплений, а также патологические изменения смежных органов. МРТ во всех случаях позволяла дифференцировать секвестры в структуре перипанкреатических скоплений (в том числе у 75% пациентов, у которых при КТ они были не видны) и их отсутствие, а также определяла связь скоплений с главным панкреатическим протоком (в 20% исследований), что являлось основанием для выбора метода лечения.

Обсуждение. Большинство пациентов с панкреонекрозом имеют тяжелое течение, поэтому точная и своевременная характеристика изменений на КТ позволяет своевременно начать интенсивное лечение. Использование конкретной общепринятой терминологии затрудняют разногласия отечественной и международной классификаций.

Заключение. КТ является «золотым стандартом» диагностики острого панкреатита, а ее сочетание с МРТ, способно подробно характеризовать структуру изменений поджелудочной железы, перипанкреатической клетчатки, главного панкреатического протока, близлежащих органов и тканей.

Ключевые слова: острый панкреатит, панкреонекроз, диагностика, фазовое течение, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография.

Контактный автор: Титов Михаил Юрьевич, e-mail: tm-med@yandex.ru

Для цитирования: Араблинский А.В., Титов М.Ю., Буславская А. КТ и МРТ в диагностике фазового течения панкреонекроза. REJR 2022; 12(3):58-73. DOI: 10.21569/2222-7415-2022-12-3-58-73.

Статья получена: 29.07.22

Статья принята: 15.09.22

CT AND MRI IN THE DIAGNOSIS OF THE PHASE COURSE OF NECROTIZING PANCREATITIS

Arablinskii A.V.¹, Titov M.Yu.^{1,2}, Buslavskaya A.^{1,2}

1 - I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

2 - S.P. Botkin City Clinical Hospital. Moscow, Russia.

Purpose. To study the capabilities of CT and MRI in identifying the characteristic features of the phase course of pancreatic necrosis.

Materials and methods. A retrospective analysis of CT and MRI studies was carried out, 64 patients of S.P. Botkin State Clinical Hospital in 2021 with a diagnosis of pancreonecrosis. The age range was 23-87 years. Primary CT scans of the abdominal cavity were performed immediately upon admission to the hospital, or after 3 days, if the diagnosis was established according to clinical and laboratory data. Follow-up CT examinations were performed every 7 days, or more often. All patients underwent CT scans, including the pancreatic phase. Abdominal MRI was performed to assess the structure of peripancreatic collections and their relationship with the main pancreatic duct.

Results. CT revealed areas of parenchymal necrosis in 80% of cases (sensitivity was 63% in the first 72 hours and 91% after 72 hours), collections in the structure of peripancreatic fiber in 100% of cases, additionally determined the localization and configuration of parenchymal necrosis, signs of encapsulation and infection of collections, as well as pathological changes in adjacent organs. In all cases, MRI made it possible to differentiate sequesters in the structure of peripancreatic collections (including in 75% of patients in whom they were not visible during CT) and their absence, and also determined the connection of collections with the main pancreatic duct (in 20% of studies), which was the basis for choosing a treatment method.

Discussion. Most patients with pancreatic necrosis have a severe course, therefore, accurate and timely characterization of changes on CT allows for timely initiation of intensive treatment. The use of specific generally accepted terminology is complicated by disagreements between domestic and international classifications.

Conclusion. CT is the gold standard for the diagnosis of acute pancreatitis, and its combination with MRI is able to characterize in detail the structure of changes in the pancreas, peripancreatic fiber, the main pancreatic duct, nearby organs and tissues.

Keywords: acute pancreatitis, necrotizing pancreatitis, diagnostics, phase, computed tomography, magnetic resonance imaging.

Corresponding author: Titov M.Yu., e-mail: tm-med@yandex.ru

For citation: Arablinskii A.V., Titov M.Yu., Buslavskaya A. CT and MRI in the diagnosis of the phase course of necrotizing pancreatitis. REJR 2022; 12(3):58-73. DOI: 10.21569/2222-7415-2022-12-3-58-73.

Received: 29.07.22

Accepted: 15.09.22

Острый панкреатит – самое распространенное заболевание поджелудочной железы в мире, первоначально представляющее собой ее асептическое воспаление, при котором возможно поражение окружающих тканей, органов и систем с присоединением вторичной инфекции [1, 2]. Россия является лидером среди стран по частоте встречаемости данного заболевания и имеет высокие показатели смертности от его осложнений [3]. Ситуацию усугубляет наибольшая вовлеченность лиц мужского пола трудоспособного

возраста, что обуславливает социальную значимость проблемы [4, 5, 6]. Наиболее распространенными этиологическими формами являются острый алкогольно-алиментарный (55%) и острый билиарный панкреатит (35%) [6, 7, 8, 9, 11].

Панкреонекроз является наиболее тяжелой формой течения острого панкреатита и встречается у 15-20% больных, связан с большим количеством осложнений и высокой смертностью [4, 5]. Такие пациенты требуют активного наблюдения и ухода в реанимационных отделениях, что значительно повышает

ет нагрузку на лечебные учреждения. Несмотря на яркую клиническую картину, часто бывает необходима дифференциальная диагностика с такими заболеваниями, как кишечная непроходимость, острый холецистит, мезентериальный тромбоз и др. Но, даже когда диагноз не вызывает сомнений и подтвержден лабораторными данными, очень важной является подробная и точная интерпретация изменений на КТ и, при необходимости, дополнение их данными МРТ [7, 8, 9, 10].

Предложенная в Атланте на симпозиуме в 1992 году и пересмотренная в 2012 году классификация острого панкреатита является общепринятой в мировом сообществе, проста и однозначна как для врачей диагностических специальностей, так и для хирургов [7]. На ее основании написано большое количество работ, построено множество рекомендаций, успешно применяющихся в различных странах [12, 13, 14].

В последние годы активно развиваются методики интенсивной терапевтической, а также минимально инвазивной хирургической помощи пациентам с панкреонекрозом [15, 16, 17]. КТ продолжает играть важную роль в диагностике, несмотря на постоянно растущие требования к визуализации и интерпретации получаемых данных. Доступность метода, а также возможность дополнить картину другими типами исследований позволяют в короткие сроки определить стратегию предстоящего лечения.

Цель исследования.

Изучить возможности КТ и МРТ в выявлении характерных особенностей фазового течения панкреонекроза.

Материалы и методы.

Проведен ретроспективный анализ КТ и МРТ исследований 64 пациентов, поступивших на лечение в стационарные отделения ГКБ им. С.П. Боткина в течение 2021 года с диагнозом «панкреонекроз». Критерием включения в работу был поставленный диагноз «панкреонекроз» на момент выписки. Для всех пациентов диагноз являлся основным, выставлялся на основании клинико-лабораторных данных и результатов лучевых методов исследования, подтверждался интраоперационно (у 23 больных) и/или при вскрытии (у 10 больных).

Всем пациентам были выполнены УЗИ органов брюшной полости и лабораторная оценка амилазы сыворотки крови в качестве методов первого ряда. Первичные КТ-исследования брюшной полости по назначению врача-хирурга (при подозрении на острые заболевания) проводились в течение

первых нескольких часов от поступления в стационар (22 пациента, 34%), либо через 3 суток, если диагноз острого панкреатита уверенно устанавливался на основании клинико-лабораторных данных (25 пациентов, 39%). Среди оставшихся 17 пациентов 7 поступали повторно, 10 были переведены из других лечебных учреждений. Повторные КТ-исследования производились каждые 7 дней, либо чаще (при наличии клинического ухудшения или предоперационно). Всего было выполнено 161 КТ-исследование, из которых 50 исследований в 1 А фазу, 41 исследование в 1 Б фазу, 70 исследований во 2 фазу. Сканирование осуществлялось на компьютерных томографах Toshiba Aquilion Prime (160-срезовый), Toshiba Aquilion (64-срезовый), Phillips Ingenuity Core (128-срезовый). КТ органов брюшной полости проводилось с внутривенным усилением с помощью низкоосмолярного неионного контрастного препарата (1 мл/ 1 кг массы тела). Контрастный препарат вводился со скоростью 3,5–4,5 мл/с через кубитальный (либо подключичный) катетер. Всем пациентам при первичной КТ выполнялось четырехфазное сканирование, состоящее из артериальной (на 5-й секунде от срабатывания болюс-трекера), панкреатической (на 25-й секунде), венозно-паренхиматозной (на 60-й секунде) и экскреторной фазы (на 5-й минуте). Для снижения лучевой нагрузки при повторных динамических КТ (всегда во 2 фазу) у 13 пациентов в 33 исследованиях (47% всех КТ-исследований во 2 фазу) использовался модифицированный протокол с использованием только одной контрастной фазы. МРТ органов брюшной полости (в том числе МРХПГ) выполнялась 10 пациентам (одному пациенту дважды, всего 11 исследований), из которых 3 исследования в 1 фазу, 8 исследований во 2 фазу. Исследование выполнялось на аппарате Philips Ingenia 1.5 T. Показаниями являлись оценка структуры перипанкреатических скоплений (инфильтратов), оценка возможной связи главного панкреатического протока с просветами скоплений.

Результаты.

Возрастной диапазон пациентов составил 23-87 лет, большая часть (64%) моложе 55 лет, преимущественно лица мужского пола (73%). Среднее количество проведенных койко-дней в стационаре составило 16,9. У 42 из 47 пациентов с острым, впервые выявленным панкреонекрозом (89%, или 66% от общего числа пациентов), отмечалось значимое повышение уровня сывороточной амилазы на момент поступления (среднее значение – 998, максимальное – 4861). Лишь у 5 из 17

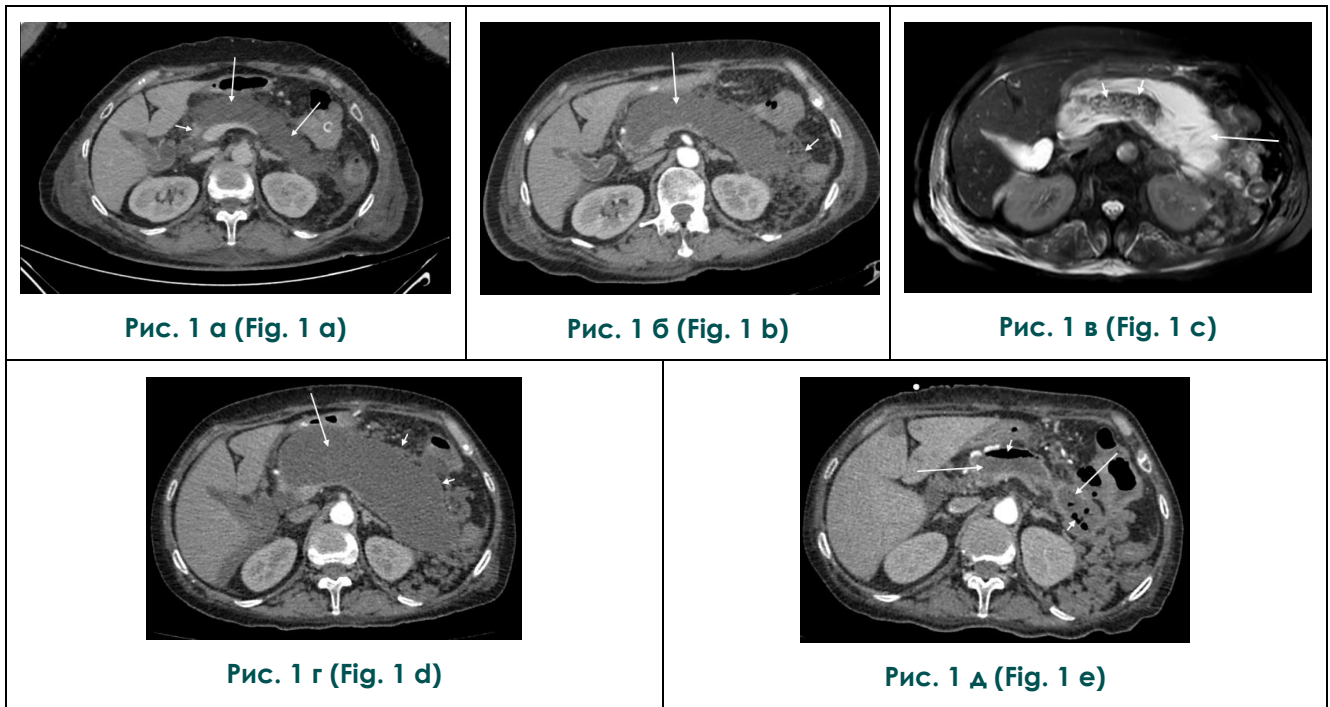


Рис. 1. КТ с внутривенным контрастированием, панкреатическая фаза, аксиальная плоскость (а,б,г,д). МРТ, T2-взвешенное изображение, аксиальная плоскость (в).

а - Субтотальный панкреонекроз с формированием обширного острого асептического некротического скопления с секвестрами в структуре. 1 А фаза (3-е сутки заболевания). Паренхима поджелудочной железы не накапливает контрастный препарат во всех отделах (большие стрелки), за исключением участка малых размеров в области головки (маленькая стрелка).

б - 1 В фаза (2 неделя заболевания). Острое некротическое скопление в структуре железы увеличилось в объеме, структура гомогенная (большая стрелка). Перипанкреатическая клетчатка в области хвоста уплотнена (маленькая стрелка).

в - Субтотальный панкреонекроз с формированием обширного острого асептического некротического скопления с секвестрами в структуре. Гиперинтенсивное скопление жидкости (большая стрелка) с гипоинтенсивными включениями (маленькие стрелки), соответствующими секвестрированной поджелудочной железе.

г - 2 фаза (4 неделя заболевания). Отмечается дальнейшее увеличение объема острого некротического скопления (большая стрелка), контуры его более четкие (маленькие стрелки).

д - 2 фаза (7 неделя заболевания). Состояние после установки цисто-дуоденостомы и дренирования содержимого некротического скопления. Определяется уменьшившаяся в размерах полость с содержимым в виде жидкости (большие стрелки) и воздуха после дренирования (маленькие стрелки).

Fig. 1. CT with intravenous contrast, pancreatic phase, axial plane (a,b,d,e). MRI, T2-WI, axial view (b).

a - Subtotal pancreonecrosis with the formation of an extensive acute aseptic necrotic collection with sequestrers in the structure. 1A phase (3rd day of the disease). The pancreatic parenchyma does not accumulate contrast agent in all segments (large arrows), with the exception of a small zone in the area of the head (small arrow).

b - 1B phase (2 weeks from the disease onset). Acute necrotic collection in the structure of the gland has increased in volume, the structure is homogeneous (large arrow). The peripancreatic fat in the tail area is hyperdense (small arrow).

c - 2 phase (week 3 of the disease). T2-hyperintense accumulation of fluid (large arrow) with hypointense inclusions (small arrows) corresponding to sequestered pancreas.

d - 2 phase (week 4 of the disease). There is a further increase in the volume of acute necrotic collection (large arrow), its contours are more defined (small arrows).

e - 2 phase (week 7 of the disease). The condition after the installation of a cystoduodenostome and drainage of the contents of the necrotic collection. A cavity reduced in size with contents in the form of liquid (large arrows) and air after drainage (small arrows) is determined.

пациентов с отсутствующим или давним анамнезом, а также проходивших начальные этапы лечения в других лечебных учреждениях, уровень сывороточной амилазы значительно превышал нормальные значения (29%, или 8% от общего числа пациентов). 62 пациента (97%) при поступлении предъявляли жалобы на боль в животе, двое (3%) госпитализировались по другим причинам (в обоих случаях имелись жалобы на перебои в работе сердца). Большинство пациентов (65%) имело тяжелое течение заболевания, характеризовавшееся развитием персистирующей органной недостаточности, либо наличием инфицированного панкреонекроза. Отмечалось большее процентное соотношение тяжелого течения, относительно среднетяжелого у мужчин (68%), чем у женщин (41%). Легкого течения заболевания у пациентов не наблюдалось ни в одном случае, так как на всех исследованиях выявлялись перипанкреатические скопления, которые, наряду с органной недостаточностью, являются критериями среднетяжелого и тяжелого течений.

Отечественные рекомендации [8] выделяют три фазы течения панкреонекроза:

1 А фаза соответствует первой неделе заболевания. В этот период происходит формирование очагов некроза в паренхиме поджелудочной железы или окружающей клетчатке и развитие эндотоксикоза, который проявляется системными нарушениями, вплоть до органной недостаточности [8]. В данную фазу КТ была выполнена 49 пациентам (27 исследований в первые 72 часа, 23 – через 72 часа). Одному пациенту КТ выполнялась дважды в рамках данной фазы заболевания, поэтому общее количество исследований – 50. У 10 из 27 пациентов с КТ в первые 72 часа (37%), зона некроза четко не визуализировалась. В таком случае рекомендовалось дообследование в более поздние сроки. В то время как у 17 пациентов (63%) зона некроза определялась (рис. 1, 2). Таким образом, ложноотрицательный результат при проведении КТ в первые 72 часа от начала заболевания был получен в 37% исследований, чувствительность КТ составила 63%. При выполнении КТ пациентам по прошествии 72 часов от начала симптоматики, зона некроза в структуре железы определялась у 21 из 23 пациентов (91%). Таким образом, ложноотрицательный результат при проведении КТ, выполненной через 72 часа от начала заболевания, был получен в 2 исследованиях (9%), чувствительность КТ, выполненной через 72 часа, составила 91%. Острые некротические скопления (ОНС) в перипанкреатической клетчатке визуализирова-

лись у всех 49 пациентов (100% исследований). Характерным признаком данной фазы являлась нечеткость контуров перипанкреатических скоплений (рис. 2, 8). Из 38 исследований пациентов с выявленной зоной некроза поджелудочной железы в эту фазу, более 50% поперечника в сагиттальной плоскости она занимала в 6 случаях (16%) (рис. 2) [18].

1 Б фаза соответствует второй неделе заболевания. Клинически характеризуется реакцией организма на сформировавшиеся в поджелудочной железе и перипанкреатической клетчатке очаги некроза [8]. В эту фазу КТ была выполнена 37 пациентам (4 пациентам – дважды), всего 41 исследование. МРТ выполнялось 3 пациентам, всего 3 исследования. В данной фазе заболевания КТ-характеристики местных проявлений визуализировались более четко: окончательно сформировывалась визуализирующаяся ранее зона гипоперфузии паренхимы железы, контуры некротических скоплений в перипанкреатической клетчатке выглядели более четкими и ровными, без сформированной капсулы (рис. 2, 7). При наличии положительной клинической и КТ-динамики именно после этой фазы отмечалось наибольшее количество излеченных пациентов – 22 (34%).

2 фаза начинается с третьей недели заболевания. Обозначается как поздняя фаза или фаза секвестрации. Секвестры – это неликвидированные (неразжиженные) участки некроза мягкотканной или жировой плотности (а также промежуточных значений, из-за чего иногда изоденсны жидкостному содержанию), обычно встречаются в структуре некротических скоплений (рис. 1). В данную фазу в нашем исследовании КТ было выполнено 22 пациентам, многим пациентам (50%) с большим количеством повторных операций и необходимостью динамического контроля КТ выполнялась повторно более двух раз (максимально – 9 исследований) и всего было проведено 70 исследований. 18 исследований было выполнено в течение 3 и 4 недель заболевания, 52 исследования было выполнено после 4 недели заболевания. Характерным КТ-проявлением этой фазы является формирование капсулы скоплений и их отграничение (рис. 1, 3, 4, 6). Высокая лучевая нагрузка является ограничивающим аспектом в отношении количества и частоты исследований, по этой причине в таких случаях мы использовали модифицированный протокол с одной контрастной серией в панкреатическую (если цель исследования оценить паренхиму железы) или портальную (если целью ставили характеристику

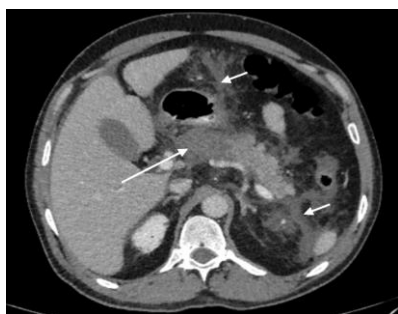


Рис. 2 а (Fig. 2 a)



Рис. 2 б (Fig. 2 b)

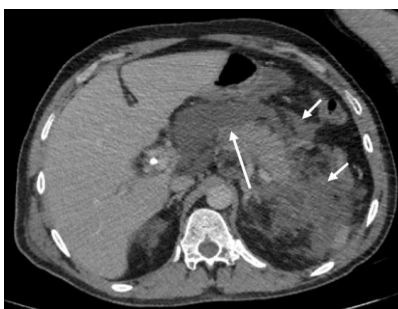


Рис. 2 в (Fig. 2 c)

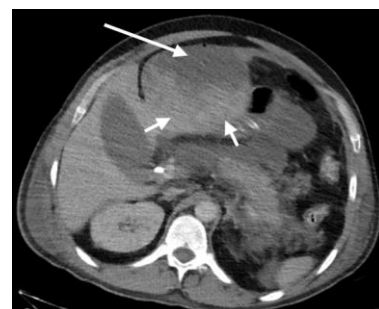


Рис. 2 г (Fig. 2 d)

Рис. 2. КТ с внутривенным контрастированием, аксиальная плоскость (а,в,г) и сагиттальная плоскость (б).

а - панкреатическая фаза. Панкреонекроз перешейка железы с высокой вероятностью повреждения главного панкреатического протока. Острые некротические скопления, осложнившиеся инфицированием и образованием спонтанной гематомы печени. 1 А фаза (2-е сутки заболевания). В области перешейка поджелудочной железы определяется нечетко очерченная зона сниженной плотности, не накапливающая контрастный препарат, соответствующая формирующемуся некрозу паренхимы (большая стрелка). В перипанкреатической клетчатке скопления жидкостной плотности без четких контуров – острые некротические скопления (маленькие стрелки).

б - панкреатическая фаза. 1 А фаза (2-е сутки заболевания). Зона некроза паренхимы железы занимает всю площадь ее поперечного среза (стрелка). Высока вероятность повреждения главного панкреатического протока.

в - 1 А фаза (6-е сутки заболевания). Границы зоны некроза перешейка железы более четкие (большая стрелка). Отмечается увеличение объема и распространенности острых перипанкреатических некротических скоплений (маленькие стрелки).

г - 1 В фаза (9-е сутки заболевания). В левой доле печени определяется скопление неоднородной структуры за счет жидкостного компонента (большая стрелка) и седиментированного плотного компонента (маленькие стрелки) с нечеткими контурами – осложнение панкреонекроза в виде спонтанной паренхиматозной гематомы.

Fig. 2. CT with intravenous contrast, axial plane (a,c,d) and sagittal view (b).

a - pancreatic phase. Pancreatic necrosis of the isthmus of the gland with a high probability of damage to the main pancreatic duct. Acute necrotic collections complicated by infection and the formation of spontaneous hepatic hematoma. 1A phase (2nd day of the disease). In the area of the isthmus of the pancreas, a poorly defined zone of low density is visible, which does not accumulate a contrast agent, corresponding to the emerging necrosis of the parenchyma (big arrow). In the peripancreatic tissue, accumulations of liquid density poorly defined contours are acute necrotic collections (small arrows).

b - pancreatic phase. 1 A phase (2nd day of the disease). The area of necrosis of the gland occupies the entire area of its cross-section (arrow). There is a high probability of damage to the main pancreatic duct.

c - 1 A phase (6th day of the disease). The boundaries of the necrosis zone of the isthmus of the gland are clearer (large arrow). There is an increase in the volume and prevalence of acute peripancreatic necrotic clusters (small arrows).

d - 1 B phase (9th day of the disease). In the left lobe of the liver, an accumulation with heterogenous structure due to a liquid component (large arrow) and a sedimented dense component (small arrows) with poorly defined contours – a complication of pancreatic necrosis in the form of spontaneous parenchymal hematoma.

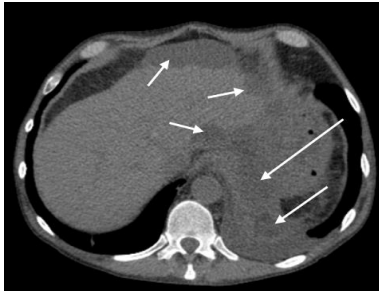


Рис. 3 а (Fig. 3 a)



Рис. 3 б (Fig. 3 b)



Рис. 3 в (Fig. 3 c)

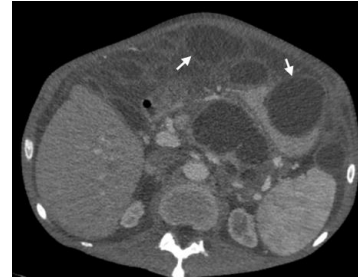


Рис. 3 г (Fig. 3 d)

Рис. 3. КТ, нативное исследование, аксиальная плоскость (а,б). КТ с внутривенным контрастированием, панкреатическая фаза (в,г)

Состояние после перенесённого панкреонекроза от 05.2021 года. Первичное исследование, выполнено в другом лечебном учреждении. (а,б)

а - 2 фаза (3 неделя заболевания). Острые некротические скопления в области переднего и заднего краев левой доли печени (маленькие стрелки), парагастрально (большая стрелка) и поддиафрагмально слева (средняя стрелка).

б - 2 фаза (3 неделя заболевания). Острые гиподенсные очаги определяются в структуре тела и хвоста поджелудочной железы (маленькие стрелки) – участки некроза паренхимы. Острое некротическое скопление у переднего края селезенки (большая стрелка).

в,г - при повторной госпитализации. Множественные скопления жидкостной плотности крупных размеров однородной структуры («псевдокисты», согласно отечественным рекомендациям и «острые некротические скопления» или «отграниченные некрозы», согласно международной классификации Атланты 2012). 2 фаза (6 месяцев от начала заболевания). Увеличение размеров и формирование четких стенок (маленькие стрелки) множественных скоплений (псевдокист/отграниченных некрозов) в структуре левой доли печени, парагастрально, в структуре тела и хвоста поджелудочной железы, у переднего края селезенки, в большом сальнике и параэзофагеально выше основания левой ножки диафрагмы с признаками их сообщения между собой (большая стрелка), структура скоплений однородна.

Fig. 3. CT, native, axial plane (a,b). CT with intravenous contrast, pancreatic phase (c,d)

The history of pancreatic necrosis at 05.2021. The primary study was performed without a contrast enhancement in another medical institution. (a,b)

a – 2 phase (week 3 of the disease). Acute necrotic collections in the anterior and posterior edges of the left lobe of the liver (small arrows), paragastrically (large arrow) and subdiaphragmally on the left (middle arrow).

b – 2 phase (week 3 of the disease). Acute hypodense foci are visible in the structure of the body and tail of the pancreas (small arrows) – areas of parenchymal necrosis. Acute necrotic accumulation at the anterior edge of the spleen (large arrow).

c,d - second hospitalization. Multiple large homogeneous collections of liquid density ("pseudocysts", according to domestic recommendations and "acute necrotic collection" or "walled-off necrosis", according to the international classification of Atlanta 2012). 2 phase (6 months from the onset of the disease). Pancreatic phase. An increase in the size and formation of clearly defined walls (small arrows) of multiple collections (pseudocysts/delimited necrosis) in the structure of the left lobe of the liver, paragastrically, in the structure of the body and tail of the pancreas, at the anterior edge of the spleen, in the large omentum and paraesophageally above the base of the left leg of the diaphragm with signs of their communication with each other (large arrow), the structure of collections is homogeneous.

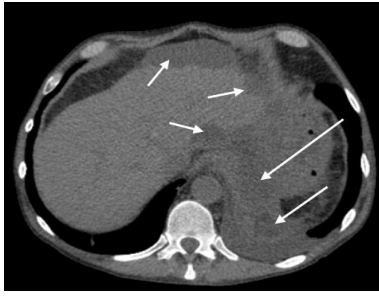


Рис. 3 а (Fig. 3 a)



Рис. 3 б (Fig. 3 b)



Рис. 3 в (Fig. 3 c)

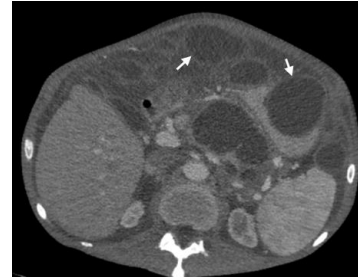


Рис. 3 г (Fig. 3 d)

Рис. 3. КТ, нативное исследование, аксиальная плоскость (а,б). КТ с внутривенным контрастированием, панкреатическая фаза (в,г)

Состояние после перенесённого панкреонекроза от 05.2021 года. Первичное исследование, выполнено в другом лечебном учреждении. (а,б)

а - 2 фаза (3 неделя заболевания). Острые некротические скопления в области переднего и заднего краев левой доли печени (маленькие стрелки), парагастрально (большая стрелка) и поддиафрагмально слева (средняя стрелка).

б - 2 фаза (3 неделя заболевания). Острые гиподенсные очаги определяются в структуре тела и хвоста поджелудочной железы (маленькие стрелки) – участки некроза паренхимы. Острое некротическое скопление у переднего края селезенки (большая стрелка).

в, г - при повторной госпитализации. Множественные скопления жидкостной плотности крупных размеров однородной структуры («псевдокисты», согласно отечественным рекомендациям и «острые некротические скопления» или «отграниченные некрозы», согласно международной классификации Атланты 2012). 2 фаза (6 месяцев от начала заболевания). Увеличение размеров и формирование четких стенок (маленькие стрелки) множественных скоплений (псевдокист/отграниченных некрозов) в структуре левой доли печени, парагастрально, в структуре тела и хвоста поджелудочной железы, у переднего края селезенки, в большом сальнике и параэзофагеально выше основания левой ножки диафрагмы с признаками их сообщения между собой (большая стрелка), структура скоплений однородна.

Fig. 3. CT, native, axial plane (a,b). CT with intravenous contrast, pancreatic phase (c,d)

The history of pancreatic necrosis at 05.2021. The primary study was performed without a contrast enhancement in another medical institution. (a,b)

a – 2 phase (week 3 of the disease). Acute necrotic collections in the anterior and posterior edges of the left lobe of the liver (small arrows), paragastrically (large arrow) and subdiaphragmally on the left (middle arrow).

b – 2 phase (week 3 of the disease). Acute hypodense foci are visible in the structure of the body and tail of the pancreas (small arrows) – areas of parenchymal necrosis. Acute necrotic accumulation at the anterior edge of the spleen (large arrow).

c, d - second hospitalization. Multiple large homogeneous collections of liquid density ("pseudocysts", according to domestic recommendations and "acute necrotic collection" or "walled-off necrosis", according to the international classification of Atlanta 2012). 2 phase (6 months from the onset of the disease). Pancreatic phase. An increase in the size and formation of clearly defined walls (small arrows) of multiple collections (pseudocysts/delimited necrosis) in the structure of the left lobe of the liver, paragastrically, in the structure of the body and tail of the pancreas, at the anterior edge of the spleen, in the large omentum and paraesophageally above the base of the left leg of the diaphragm with signs of their communication with each other (large arrow), the structure of collections is homogeneous.

скоплений) фазы. МРТ выполнялось 7 пациентам, всего 8 исследований. Секвестры в просвете некротических скоплений на КТ определялись лишь у 2 из 22 пациентов, что составляет 9%. Секвестры на МРТ определялись на 4 из 8 исследований, что составило 50% (рис. 1, 5), в том числе у 3 пациентов (75%), у которых при КТ они были не видны. Также по данным МРТ более четко визуализировалась связь панкреатического протока с просветом отграниченного скопления (у 2 пациентов, в 25% исследований).

В данном исследовании к оперативному вмешательству с целью дренирования перипанкреатических скоплений (в различные фазы) прибегали у 23 пациентов (36%). Наиболее частым показанием к таким операциям являлось инфицирование скоплений, регистрировавшееся у 12 пациентов (52%), у четырех из которых инфицирование определялось уже на момент поступления на первичном КТ-исследовании (рис. 7). Два таких пациента обращались за помощью на 3-ей и 8-ой неделях заболевания, другие два были переведены из других лечебных учреждений

без точных данных о сроках начала заболевания.

Смертность составила 16% (4 пациента в течение первой фазы заболевания, 6 пациентов – в течение второй). Большинство смертей в течение первой фазы заболевания (3 из 4 пациентов, 75%) произошло из-за полиорганной недостаточности. У двух пациентов развилась фульминантная форма панкреонекроза. Во время второй фазы заболевания смерть чаще наступала из-за местных осложнений, у 5 из 6 пациентов (83%) была связана с присоединением инфекции.

Обсуждение.

Панкреонекроз является наиболее тяжелой формой течения острого панкреатита и связан с большим количеством осложнений и высокой смертностью [1]. Поэтому в его диагностике требуется особый подход, основанный не только на полном сборе анамнестических данных и совокупности инструментальных и лабораторных исследований, но и активном наблюдении в процессе лечения, так как серьезные осложнения могут возникать в различные сроки и требовать



Рис. 4 а (Fig. 4 а)

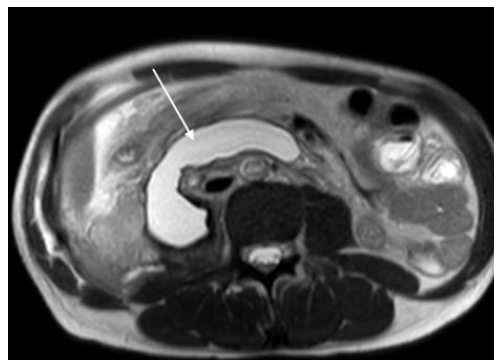


Рис. 4 б (Fig. 4 б)

Рис. 4. КТ с внутривенным контрастированием, панкреатическая фаза, аксиальная плоскость (а). МРТ, T2-взвешенное изображение, аксиальная плоскость (б).

а - с 2014 года рецидивирующие приступы острого панкреатита, после 2020 года участились. «Псевдокиста», согласно отечественным рекомендациям и «отграниченный некроз», согласно международной классификации Атланты 2012. Книзу от поджелудочной железы, преаортально, распространяясь книзу и вправо в структуре поясничной мышцы, определяется скопление с четкими контурами гомогенной структуры жидкостной плотности (стрелка).

б - Скопление однородно, сигнал соответствует жидкости (стрелка). Секвестры отсутствуют.

Fig. 4. CT with intravenous contrast, pancreatic phase, axial plane (a). MRI, T2-weighted image, axial plane (b).

a - Since 2014, recurrent attacks of acute pancreatitis have become more frequent after 2020. "Pseudocyst", according to domestic recommendations and "delimited necrosis", according to the international classification of Atlanta 2012. Downwards from the pancreas, preaortally, spreading downwards and to the right in the structure of the lumbar muscle, an accumulation with clear contours of a homogeneous structure of liquid density is determined (arrow).

b - The cluster is homogeneous, the signal corresponds to the liquid (arrow). There are no sequestrs.

экстренной помощи. Первичные диагностические методы такие, как УЗИ и анализ сывороточной амилазы, играют важную роль в диагностике панкреатита, но решающее значение для диагностики деструктивного панкреатита лежит на КТ и МРТ [7]. В этой работе мы привели примеры, показывающие важность данных КТ и МРТ для выбора методов лечения пациентов с панкреонекрозом. Были продемонстрированы случаи, когда при отсутствии КТ или ее неоднозначной картине выполнялось уточняющее МРТ-исследование (рис. 1, 4, 5, 6), на основании результатов которой хирурги также принимали решения о проведении того или иного вида лечения.

Процент тяжелых случаев среди общего числа пациентов в нашем исследовании может быть завышен, так как некоторые пациенты переводились из других учреждений, ввиду невозможности проведения там специализированного лечения или развития серьезных осложнений, требующих более высококвалифицированной помощи. Два слу-

чая, имеющих тяжелое клиническое течение, но без признаков видимых участков некроза паренхимы на КТ даже по прошествии трех суток трактовались как панкреонекроз с изолированным поражением перипанкреатической клетчатки, некоторые исследователи объясняют такие изменения краевыми участками некроза паренхимы, выходящими за пределы чувствительности метода [4]. Также, существует вероятность непопадания в выборку отдельных пациентов по причине их ошибочного кодирования как пациентов с диагнозом «хронический панкреатит».

Особое внимание в современных научных работах уделяется такой конфигурации некроза с повреждением протока, при которой остается жизнеспособной дистальная часть железы. При массивном некрозе железы (согласно рекомендациям, более 50% поперечника в сагиттальной плоскости) резко возрастает риск повреждения Вирсунгова протока, что является грозным осложнением (рис. 2 б) [8]. В этих случаях показано выполнение транслюминального эндоскопического

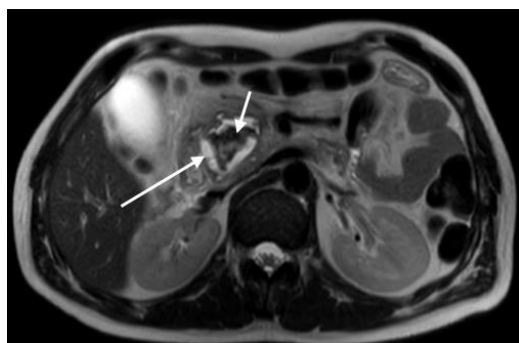


Рис. 5 а (Fig. 5 а)



Рис. 5 б (Fig. 5 б)

Рис. 5. МРТ, T2-взвешенное изображение, аксиальная плоскость (а). КТ с внутривенным контрастированием, панкреатическая фаза, аксиальная плоскость (б).

а - Пациент переведен из другого лечебного учреждения. МРТ выполнялось за 5 дней до КТ (этим объясняется различие в размере скоплений – положительная динамика). 1 Б фаза (2 недели от начала заболевания). В области головки железы в просвете скопления на фоне гиперинтенсивного жидкостного содержимого (большая стрелка) определяется низкоинтенсивное включение, соответствующее формирующемуся секвестру – некротическому мягкотканному материалу (маленькая стрелка).

б - 2 фаза (3 неделя от начала заболевания). Скопление в структуре головки выглядит гомогенно (стрелка), плотность соответствует жидкостной.

Fig. 5. MRI, T2-weighted image, axial plane (a). CT with intravenous contrast, pancreatic phase, axial plane (b).

a - The patient was transferred from another medical institution. MRI was performed 5 days before CT (this explains the difference in the size of clusters – positive dynamics). 1B phase (2 weeks from the onset of the disease). In the area of the gland head in the lumen of the cluster against the background of hyperintensive liquid contents (large arrow), a low-intensity inclusion is determined, corresponding to the emerging sequester - necrotic soft tissue material (small arrow).

b - 2 phase (3 weeks from the onset of the disease). The accumulation in the structure of the head looks homogeneous (arrow), the density corresponds to liquid.

стентирования главного панкреатического протока. Вопрос о возможности и целесообразности проведения инвазивного лечения в ранней фазе заболевания остается предметом дискуссий, но имеются отечественные работы, показывающие эффективность такого лечения, что особенно важно при фульминантном течении панкреонекроза (рис. 8) [16, 17].

Наиболее частой локализацией перипанкреатических скоплений считается клетчатка корня в области брыжейки и у переднего листка почечной фасции. Локализации, не связанные с забрюшинным пространством, определяются редко. Некоторыми исследователями отмечается отсутствие связи между локализацией перипанкреатических скоплений и клиническими исходами. Но есть данные о зависимости тяжести течения панкреатита от объема и распространенности таких скоплений [19, 20]. Как уже указывалось выше, секвестры в просвете скоплений жидкостной плотности могут быть не видны на КТ, оттого не каждое скопление при наличии показаний может быть эффективно дренировано. В таких случаях высокую ценность имеет МРТ с получением T2-

взвешенных изображений, на которых жидкостная часть скопления гиперинтенсивна, а секвестры не дают сигнала (рис. 1 б, 5 а, в). Скопления с секвестрами в структуре с большей частотой инфицируются, чем исключительно жидкостные скопления, а также требуют иного способа дренирования. При отторжении крупных фрагментов некротизированной ткани паренхимы железы может происходить разгерметизация её протоковой системы и образование внутреннего панкреатического свища, что значительно усугубляет течение заболевания [8]. Диагностически важной отметкой в эволюционных изменениях перипанкреатических скоплений является окончание 4 недели заболевания, которая говорит о завершении формирования их стенок. Согласно пересмотренной Атлантской классификации, некротические скопления, именовавшиеся до 4 недели «острыми» – ОНС, после данной отсечки носят название «отграниченных» – ОН [7]. Инфицирование скоплений может происходить в любую фазу, но более опасны инфицированные неотграниченные скопления (септические ОНС), так как вызывают более активный системный ответ [8]. Асептические скопления,

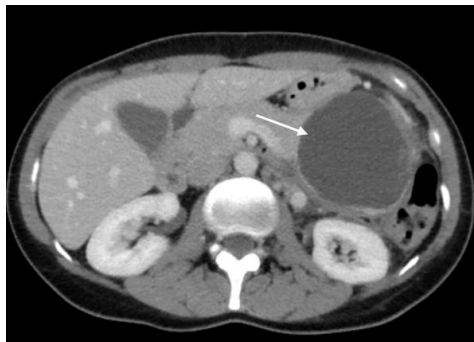


Рис. 6 а (Fig. 6 а)

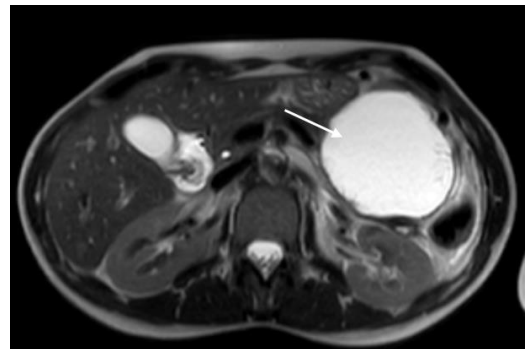


Рис. 6 б (Fig. 6 б)

Рис. 6. КТ с внутривенным контрастированием в панкреатическую фазу, аксиальная плоскость (а). МРТ, T2-взвешенное изображение, аксиальная плоскость (б).

а - Пациент с перенесенным в 2014 году панкреонекрозом в анамнезе. В структуре хвоста поджелудочной железы определяется жидкостной плотности (около 7 HU) образование (стрелка), размером до 73 мм, округлой формы с несколько нечеткими, местами слоистыми контурами. Выполненные исследования достоверно исключили наличие плотного компонента в структуре скоплений.

б - Визуализируется жидкостное гиперинтенсивное скопление гомогенной структуры (стрелка).

Fig. 6. CT with intravenous contrast in the pancreatic phase, axial plane (a). MRI, T2-weighted image, axial plane (b).

a - A patient with a history of pancreatic necrosis in 2014. The performed studies reliably excluded the presence of a dense component in the structure of clusters. In the structure of the tail of the pancreas, a liquid density (about 7 HU) is determined by the formation (arrow), up to 73 mm in size, of a rounded shape with somewhat fuzzy, sometimes layered contours.

b - Liquid hyperintensive accumulation of homogeneous structure is visualized (arrow).

как правило, не требуют оперативного лечения в острой фазе, ведутся терапевтически и наблюдаются в динамике [7, 18, 21]. При неясном анамнезе трудности в дифференциальной диагностике с кистозными образованиями поджелудочной железы разрешаются после выполнения КТ и МРТ (рис. 6).

Кроме выявления патологических изменений, важна также их точная характеристика с использованием конкретной общепринятой терминологии. С этим существуют некоторые проблемы, так как до сих пор сохраняются разночтения между официальными отечественными рекомендациями и меж-

дународными стандартами по диагностике острого панкреатита. Так, в клинических рекомендациях Российского Общества Хирургов (РОХ) сказано, что отечный панкреатит не имеет фазового течения, в отличие от панкреонекроза [8]. В международной классификации Атланты 2012 фазовое течение распространяется на весь острый панкреатит, независимо от его типа [7]. К тому же, сами фазы видоизменены: 1 А фаза в отечественных рекомендациях соответствует 1 фазе по классификации Атланты, а 1 Б и 2 фазы в отечественных рекомендациях соответствуют 2 фазе по классификации Атлан-



Рис. 7 а (Fig. 7 а)



Рис. 7 б (Fig. 7 б)



Рис. 7 в (Fig. 7 в)

Рис. 7. КТ с внутривенным контрастированием, панкреатическая фаза (а,б), аксиальная плоскость.

Инфицированное некротическое скопление. Пациент проходил лечение по поводу панкреонекроза в другом лечебном учреждении. Поступил с усилением болей в животе.

а - 2 фаза (8-я неделя заболевания). Забрюшинно, кпереди от поджелудочной железы определяется острое некротическое скопление крупных размеров (большая стрелка) с неоднородным содержимым за счет компонента жидкостной плотности (средняя стрелка) и множественных пузырьков газа (маленькие стрелки).

б - 2 фаза (9-я неделя заболевания). Состояние после дренирования, в просвете скопления определяется дренаж (маленькая стрелка). Отмечается уменьшение объема ОНС (большая стрелка) за счет дренирования жидкой части скопления.

в - 2 фаза (14-я неделя заболевания). Состояние после дополнительной установки цистогастротомы (маленькая стрелка). Дальнейшее уменьшение объема скопления (большая стрелка) за счет удаления плотных элементов по широкому просвету стомы.

Fig. 7. CT with intravenous contrast, pancreatic phase (a,b), axial plane.

Infected necrotic cluster. The patient was treated for pancreatic necrosis in another medical institution. He was admitted with increased abdominal pain.

a – 2 phase (8th week of the disease). Retroperitoneal anterior to the pancreas, an acute necrotic accumulation of large sizes (large arrow) with heterogeneous contents is determined due to the component of liquid density (medium arrow) and multiple gas bubbles (small arrows).

b – 2 phase (9th week of the disease). Condition after drainage, drainage is determined in the lumen of the cluster (small arrow). There is a decrease in the volume of OH C (large arrow) due to the drainage of the liquid part of the cluster.

c - 2 phase (14th week of the disease). Condition after additional installation of a cystogastrostomy (small arrow). Further reduction of the accumulation volume (large arrow) due to the removal of dense elements along the wide lumen of the stoma.

ты. Много вопросов вызывают и особенности терминологии. Например, в отечественных рекомендациях термином «псевдокиста» обозначается ограниченное капсулой скопление жидкости (с секвестрами или без) в результате перенесенного панкреонекроза [8, 22, 23]. Это противоречит международной классификации, где псевдокиста является следствием отека панкреатита, либо связи скопления с протоком без признаков некроза тканей. К тому же, если допустить наличие секвестров в просвете псевдокисты и ее постнекротический генез, то не совсем ясно, в чем состоит отличие от представленного в этих же рекомендациях термина «ограниченный некроз» (рис. 3, 4, 5). В актуальных отечественных рекомендациях также упо-

требляются термины из классификации Атланты прошлой версии 1992 года такие, как: абсцесс поджелудочной железы (инфицированная псевдокиста) – синоним ограниченного инфицированного некроза паренхимы (согласно пересмотренной классификации от 2012 года), гнойно-некротический парапанкреатит – синоним инфицированного острого некротического скопления в структуре перипанкреатической клетчатки [23]. Отдельно хочется выделить термин «перипанкреатический инфильтрат», который отсутствует в обеих ревизиях классификации Атланты, но отечественными рекомендациями определяется как экссудативно-пролиферативный воспалительный процесс в поджелудочной железе и окружающих тканях, который

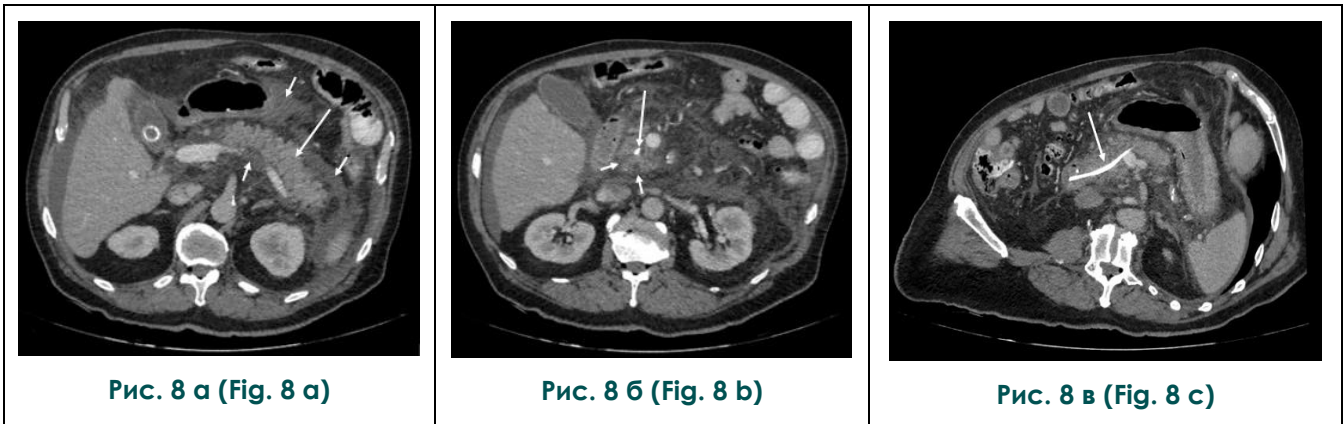


Рис. 8. КТ с внутривенным контрастированием, панкреатическая фаза, аксиальная плоскость (а,б) и косая реконструкция (в).

Панкреонекроз в области головки. 1 А фаза (3 сутки заболевания). Состояние после стентирования главного панкреатического протока.

а - в структуре перипанкреатической клетчатки распространённые острые некротические скопления с нечеткими контурами (маленькие стрелки). Структура паренхимы железы в области тела и хвоста однородна (большая стрелка).

б - головка поджелудочной железы визуализируется фрагментарно за счет участков формирующегося некроза (маленькие стрелки), в просвете главного панкреатического протока установлен стент (большая стрелка).

в - стент в просвете ГПП (стрелка) установлен на уровне головки и частично тела железы.

Fig. 8. CT with intravenous contrast, pancreatic phase, axial plane (a,b) and oblique reconstruction (c).

Pancreatic necrosis in the head area. Phase 1A (day 3 of the disease). The condition after stenting of the main pancreatic duct.

a – in the structure of peripancreatic fiber, there are widespread acute necrotic clusters with indistinct contours (small arrows). The structure of the gland parenchyma in the area of the body and tail is homogeneous (large arrow).

b – the head of the pancreas is visualized fragmentally due to areas of emerging necrosis (small arrows), a stent is installed in the lumen of the main pancreatic duct (large arrow).

c - The stent in the lumen of the GLP (arrow) is installed at the level of the head and partially the body of the gland.

формируется в 1 Б фазу панкреонекроза и сопровождается острым скоплением жидкости (с панкреонекрозом или без панкреонекроза) и не имеющий стенок. Из определения остается неясным, означает ли данный термин недифференцируемое перипанкреатическое скопление ОПЖС/ОНС (тогда почему он формируется только в 1 Б фазу, когда вышеописанные скопления уже существуют с начала 1 А фазы) или это результат эволюционной трансформации существующих ОПЖС/ОНС в 1 Б фазе (тогда не ясно что он представляет собой морфологически).

Несмотря на существующие разногласия, тесное сотрудничество врачей диагностов и врачей клинических специальностей, в частности, хирургов, в практической деятельности помогает выстроить эффективную и оперативную систему помощи пациентам с данным заболеванием.

Заключение.

Произведённый анализ данных подтвердил высокую информативность компьютерной томографии в диагностике деструктивного панкреатита, выявляющей зоны некроза в паренхиме с чувствительностью 91% (при выполнении в рекомендуемые сроки: не ранее, чем через 72 часа от начала заболевания), скопления в структуре перипанкреатической клетчатки в 100% случаев, дополнительно определяя локализацию и конфигурацию некроза паренхимы, признаки отграничения и инфицирования скоплений,

а также патологические изменений смежных органов. Дополняя данные компьютерной томографии, магнитно-резонансная томография играет решающую роль в уточнении наличия секвестров в структуре перипанкреатических скоплений (выявлялись в 50% исследований, в том числе у 75% пациентов, у которых при КТ они были не видны) и более четкого по сравнению с КТ определения связи скопления с главным панкреатическим протоком (в 20% исследований). Данный подход помогает подробно и полно характеризовать изменения поджелудочной железы при панкреонекрозе, его местные осложнения, их локализацию и структуру, давая необходимую информацию для принятия решения о характере оперативного вмешательства. Существующие разногласия между отечественными рекомендациями и международной классификацией острого панкреатита создают дополнительные трудности во взаимодействии врачей лучевой диагностики и хирургов, требующие более тесного сотрудничества и совместного обсуждения каждого пациента для формирования окончательного диагноза.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Список литературы:

1. Xiao AY, Tan ML, Wu LM, Asrani VM, Windsor JA, Yadav D, et al. Global incidence and mortality of pancreatic diseases: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression of population-based cohort studies. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2016; 1 (1): 45-55. doi: 10.1016/S2468-1253(16)30004-8. Epub 2016 Jun 28. PMID: 28404111.

2. Petrov MS, Yadav D. Global epidemiology and holistic prevention of pancreatitis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2019; 16 (3): 175-184. doi: 10.1038/s41575-018-0087-5. PMID: 30482911; PMCID: PMC6597260.

3. Li CL, Jiang M, Pan CQ, Li J, Xu LG. The global, regional, and national burden of acute pancreatitis in 204 countries and territories, 1990-2019. *BMC Gastroenterol.* 2021; 21 (1): 332. doi: 10.1186/s12876-021-01906-2. PMID: 34433418; PMCID: PMC8390209.

4. Араблинский А.В., Шабунин А.В., Бедин В.В. и соавт. Роль современных методов лучевой диагностики в лечении больных острым панкреатитом, панкреонекрозом. *Медицинская визуализация, 2009; 1: 35-49.*

5. Шабунин А.В., Араблинский А.В., Лукин А.Ю. и др. Москва, Издательство ГЭОТАР, Панкреонекроз. Диагностика и лечение. 2014. 96 с.

6. Singh AK, Samanta J, Shukla J, Birda CL, Dhar J, Gupta P, et al. Impact of Different Patterns of Organ Failure on Mor-

ality in Acute Necrotizing Pancreatitis. *Pancreas.* 2021; 50 (7): 1030-1036. doi: 10.1097/MPA.0000000000001880. PMID: 34629457.

7. Banks P.A., Bollen TL, Dervenis C, Gooszen HG, Johnson CD, Sarr MG, et al; Acute Pancreatitis Classification Working Group. Classification of acute pancreatitis—2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut.* 2013; 62 (1): 102-11. doi: 10.1136/gutjnl-2012-302779. Epub 2012 Oct 25. PMID: 23100216.

8. Ревизивили А.Ш., Кубышкин В.А., Затевахин И.И., Базненко С. Ф., Полушин Ю. С., Майстренко Н. А. и др. Российское Общество Хирургов. Национальные клинические рекомендации. Острый панкреатит. 2020. Доступно на сайте Российского общества хирургов. https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/326_4

9. Араблинский А.В., Шабунин А.В., Сидорова Ю.В., Лукин А.Ю., Бедин В.В., Шиков Д.В. Возможности КТ и МРТ в диагностике, динамическом наблюдении и определении тактики лечения больных с острым панкреатитом. *REJR.* 2013; 3 (4): 66-74.

10. Араблинский А.В., Титов М.Ю. КТ и МРТ в диагностике фазового течения панкреонекроза (обзор литературы). *Медицинская визуализация.* 2022; 2 6(2): 139-153. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1110>

11. Bradley EL 3rd. A clinically based classification system for acute pancreatitis. Summary of the International Symposium on Acute Pancreatitis, Atlanta, Ga, September 11 through 13, 1992. *Arch Surg.* 1993; 128 (5): 586-90. doi: 10.1001/archsurg.1993.01420170122019. PMID: 8489394.

12. Leppäniemi, A., Tolonen, M., Tarasconi, A., Segovia-Lohse H., Gamberini E., Kirkpatrick A. W. et al. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World J Emerg Surg.* 2019; 14 (27) <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0247-0>

13. Crockett SD, Wani S, Gardner T.B., Falck-Ytter Y., Barkun A.N.; American Gastroenterological Association Institute Clinical Guidelines Committee. American Gastroenterological Association Institute Guideline on Initial Management of Acute Pancreatitis. *Gastroenterology.* 2018; 154 (4): 1096-1101. doi: 10.1053/j.gastro.2018.01.032. Epub 2018 Feb 3. PMID: 29409760

14. Arvanitakis M, Dumonceau JM, Albert J, Badaoui A, Bali MA, Barthet M, et al. Endoscopic management of acute necrotizing pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) evidence-based multidisciplinary guidelines. *Endoscopy.* 2018; 50 (5): 524-546. doi: 10.1055/a-0588-5365. Epub 2018 Apr 9. PMID: 29631305

15. Корымасов Е.А., Хорошилов М.Ю. "Молниеносный" острый панкреатит: диагностика, прогнозирование, лечение. *Анналы хирургической гепатологии.* 2021; 26 (2): 50-59. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-50-60>

16. 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; 26 (2): 15-24. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-15-24>

17. Гальперин Э.И., Дюжева Т.Г., Шефер А.В. Котовский А.Е., Семенов И.А., Мудряк Д.А. Ранние вмешательства при повреждении протока поджелудочной железы у

больных острым панкреатитом. *Анналы хирургической гепатологии.* 2021; 26 (2): 25-31. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-2-25-31>

18. Heckler M, Hackert T, Hu K, Halloran CM, Büchler MW, Neoptolemos JP. Severe acute pancreatitis: surgical indications and treatment. *Langenbecks Arch Surg.* 2021; 406 (3): 521-535. doi: 10.1007/s00423-020-01944-6. Epub 2020 Sep 10. PMID: 32910276; PMCID: PMC8106572.

19. Каминский М.Н., Рахимова С.Н., Коновалов В.А. Опыт внедрения модифицированного этапного подхода при инфицированном панкреонекрозе. *Анналы хирургической гепатологии.* 2021; 26 (2): 91-100. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-91-100>

20. Meyrignac O, Lagarde S, Bournet B, Mokrane FZ, Buscaill L, Rousseau H et al. Acute Pancreatitis: Extrapancreatic Necrosis Volume as Early Predictor of Severity. *Radiology.* 2015; 276 (1): 119-28. doi: 10.1148/radiol.15141494. Epub 2015 Feb 2. PMID: 25642743.

21. Gliem N, Ammer-Herrmenau C, Ellenrieder V, Neesse A. Management of Severe Acute Pancreatitis: An Update. *Digestion.* 2021; 102 (4): 503-507. doi: 10.1159/000506830. Epub 2020 May 18. PMID: 32422634; PMCID: PMC8315686.

22. Шабловский О.Р., Иванов Ю.В., Уразовский Н.Ю., Ке-меж Ю.В. Редкая локализация псевдокисты поджелудочной железы. 2011; 1 (2): 75.

23. Черданцев Д.В., Первова О.В., Носков И.Г., Золотарева Т.Е., Жегалов П.С., Еремина Е. В. и др. Возможности лучевых методов исследования в диагностике псевдокист поджелудочной железы. *REJR.* 2018; 8 (4): 111-117. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-4-111-117.

24. Bradley EL 3rd. A clinically based classification system for acute pancreatitis. Summary of the International Symposium on, Atlanta, Ga, September 11 through 13, 1992. *Arch Surg.* 1993; 128 (5): 586-90. doi: 10.1001/archsurg.1993.01420170122019. PMID: 8489394.

References:

1. Xiao AY, Tan ML, Wu LM, Asrani VM, Windsor JA, Yadav D, et al. Global incidence and mortality of pancreatic diseases: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression of population-based cohort studies. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2016; 1 (1): 45-55. doi: 10.1016/S2468-1253(16)30004-8. Epub 2016 Jun 28. PMID: 28404111.

2. Petrov MS, Yadav D. Global epidemiology and holistic prevention of pancreatitis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2019; 16 (3): 175-184. doi: 10.1038/s41575-018-0087-5. PMID: 30482911; PMCID: PMC6597260.

3. Li CL, Jiang M, Pan CQ, Li J, Xu LG. The global, regional, and national burden of acute pancreatitis in 204 countries and territories, 1990-2019. *BMC Gastroenterol.* 2021; 21 (1): 332. doi: 10.1186/s12876-021-01906-2. PMID: 34433418; PMCID: PMC8390209.

4. Arablinskii A.V., Shabunin A.V., Bedin V.V. et al. The role of modern methods of radiation diagnostics in the treatment of patients with acute pancreatitis, pancreonecrosis. *Medical imaging.* 2009; 1: 35-49 (in Russian).

5. Shabunin A.V., Arablinskii A.V., Lukin A.Yu. et al. Moscow,

GEOTAR, Pancreatic necrosis. *Diagnosis and treatment.* 2014, 96 p. (in Russian).

6. Singh AK, Samanta J, Shukla J, Birda CL, Dhar J, Gupta P, et al. Impact of Different Patterns of Organ Failure on Mortality in Acute Necrotizing Pancreatitis. *Pancreas.* 2021; 50 (7): 1030-1036. doi: 10.1097/MPA.0000000000001880. PMID: 34629457.

7. Banks P.A., Bollen TL, Dervenis C, Gooszen HG, Johnson CD, Sarr MG, et al; Acute Pancreatitis Classification Working Group. Classification of acute pancreatitis--2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut.* 2013; 62 (1): 102-11. doi: 10.1136/gutjnl-2012-302779. Epub 2012 Oct 25. PMID: 23100216.

8. Revishvili A.Sh., Kubyshkin V.A., Zatevakhin I.I., Bagnenko S. F., Polushin Yu. S., Maistrenko N. A., et al. Russian Society of Surgeons. National Clinical guidelines: Acute pancreatitis. 2020. Available on the website of the Russian Society of Surgeons: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/326_4 (in Russian).

9. Arablinskii A.V., Shabunin A.V., Sidorova Y.V., Lukin

- A.Yu., Bendin V.V., Shikov D.V. Capabilities of CT and MRI in diagnostics, dynamic follow-up and treatment planning in patients with acute pancreatitis. *REJR*. 2013; 3 (4): 66-74 (in Russian).
10. Arablinskii A.V., Titov M.Y. CT and MRI in the diagnosis of the phase course of necrotizing pancreatitis (literature review). *Medical Visualization*. 2022; 26 (2): 139-153. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1110> (in Russian).
11. Bradley EL 3rd. A clinically based classification system for acute pancreatitis. Summary of the International Symposium on Acute Pancreatitis, Atlanta, Ga, September 11 through 13, 1992. *Arch Surg*. 1993; 128 (5): 586-90. doi: 10.1001/archsurg.1993.01420170122019. PMID: 8489394.
12. Leppäniemi, A., Tolonen, M., Tarasconi, A., Segovia-Lohse H., Gamberini E., Kirkpatrick A. W. et al. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World J Emerg Surg*. 2019; 14 (27) <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0247-0>
13. Crockett SD, Wani S, Gardner T.B., Falck-Ytter Y., Barkun A.N.; American Gastroenterological Association Institute Clinical Guidelines Committee. American Gastroenterological Association Institute Guideline on Initial Management of Acute Pancreatitis. *Gastroenterology*. 2018; 154 (4): 1096-1101. doi: 10.1053/j.gastro.2018.01.032. Epub 2018 Feb 3. PMID: 29409760
14. Arvanitakis M, Dumonceau JM, Albert J, Badaoui A, Bali MA, Barthet M, et al. Endoscopic management of acute necrotizing pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) evidence-based multidisciplinary guidelines. *Endoscopy*. 2018; 50 (5): 524-546. doi: 10.1055/a-0588-5365. Epub 2018 Apr 9. PMID: 29631305
15. Korymasov E.A., Khoroshilov M.Yu. "Fulminant" acute pancreatitis: diagnosis, prognosis, treatment. *Annals of HPB Surgery*. 2021; 26 (2): 50-59. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-50-60> (in Russian).
16. Dyuzheva T.G., Shefer A.V., Dzhus E.V. Tokarev M.V., Stepanchenko A.P., Galperin E.I. Diagnosis of pancreatic duct disruption in acute pancreatitis. *Annals of HPB Surgery*. 2021; 26 (2): 15-24. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-15-24> (in Russian).
17. Galperin E.I., Dyuzheva T.G., Shefer A.V., Kotovskiy A.E., Semenenko I.A., Mudryak D.L. Early interventions for disconnected pancreatic duct syndrome in acute pancreatitis. *Annals of HPB Surgery*. 2021; 26 (2): 25-31. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-2-25-31> (in Russian).
18. Heckler M, Hackert T, Hu K, Halloran CM, Büchler MW, Neoptolemos JP. Severe acute pancreatitis: surgical indications and treatment. *Langenbecks Arch Surg*. 2021; 406 (3): 521-535. doi: 10.1007/s00423-020-01944-6. Epub 2020 Sep 10. PMID: 32910276; PMCID: PMC8106572.
19. Kaminskiy M.N., Rakhimova S.N., Kononov V.A. Experience in the implementation of a modified step-up approach in the treatment of infected pancreatic necrosis. *Annals of HPB Surgery*. 2021; 26 (2): 91-100. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-91-100> (in Russian).
20. Meyrignac O, Lagarde S, Bournet B, Mokrane FZ, Buscail L, Rousseau H et al. Acute Pancreatitis: Extrapancreatic Necrosis Volume as Early Predictor of Severity. *Radiology*. 2015; 276 (1): 119-28. doi: 10.1148/radiol.15141494. Epub 2015 Feb 2. PMID: 25642743.
21. Gliem N, Ammer-Herrmann C, Ellenrieder V, Neesse A. Management of Severe Acute Pancreatitis: An Update. *Digestion*. 2021; 102 (4): 503-507. doi: 10.1159/000506830. Epub 2020 May 18. PMID: 32422634; PMCID: PMC8315686.
22. Shablovsky O.R., Ivanov Yu.V., Urasovsky N.Yu., Kemezhu Yu.V. Rare localization of pseudocyst of pancreas. *REJR*. 2011; 1 (2): 75 (in Russian).
23. Cherdantsev D.V., Pervova O.V., Noskov I.G., Zolotareva T.E., Zhegalov P.S., Eremina E.V. et al. Possibility of radiology diagnostics of pancreatic pseudocysts. *REJR*. 2018; 8 (4): 111-117. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-4-111-117. (in Russian).
24. Bradley EL 3rd. A clinically based classification system for acute pancreatitis. Summary of the International Symposium on Acute Pancreatitis, Atlanta, Ga, September 11 through 13, 1992. *Arch Surg*. 1993; 128 (5): 586-90. doi: 10.1001/archsurg.1993.01420170122019. PMID: 8489394.