

**Внутрипротоковые муцинозные опухоли поджелудочной железы
Intraductal mucinous tumors of the pancreas**

ISSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2025-3-39-52>**Комплексное эндосонографическое
исследование в диагностике кистозных
новообразований поджелудочной железы***Парфенчикова Е.В. *, Коваленко Д.Д. *, Ким В.А., Носкова К.К.,
Орлова М.В., Гусарова О.А., Костырева Е.В., Щадрова В.В.**ГБУЗ “Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова” ДЗ города Москвы;
111123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86, Российская Федерация*

Цель. Оптимизация комплексной дифференциальной диагностики кистозных новообразований поджелудочной железы внедрением в клиническую практику новых технологий эндоскопического УЗИ (эндо-УЗИ).

Материал и методы. Проведен анализ результатов комплексной диагностики 424 пациентов с кистозными новообразованиями поджелудочной железы, которым было выполнено эндо-УЗИ.

Результаты. В 328 (77,4%) наблюдениях при эндо-УЗИ было достаточно данных стандартного В-режима. В 96 (22,6%) наблюдениях была необходимость в контрастном усилении: 59 (61,5%) больным выполнили оценку накопления контрастного препарата стенкой, перегородками и солидными структурами, 25 (26%) – только стенкой и перегородками, 12 (12,5%) больным выполнили оценку нодулярного компонента кистозных новообразований поджелудочной железы. Ретроспективно установлено, что использование эндо-УЗИ с контрастным усилением по сравнению с В-режимом повысило общую точность метода в дифференциальной диагностике кистозных неоплазий и постнекротических кист на 14,7%, в диагностике солидных структур кистозных новообразований – на 11,3%, в диагностике кистозно-трансформированной аденокарциномы или ассоциированной с аденокарциномой внутрипротоковой папиллярной муцинозной неоплазии – на 9,9%. Внедрение в алгоритм комплексного эндо-УЗИ контрастного усиления способствовало уменьшению числа тонкоигольных пункций.

Заключение. Собственный опыт и мнение зарубежных исследователей свидетельствуют о необходимости включения в диагностический алгоритм кистозных новообразований поджелудочной железы мультимодального эндо-УЗИ. На основании результатов исследования разработан алгоритм применения новых технологий эндо-УЗИ в дифференциальной диагностике кистозных новообразований поджелудочной железы.

Ключевые слова: поджелудочная железа; кистозные новообразования; эндоскопическая ультрасонография; эндо-УЗИ; контрастное усиление; тонкоигольная пункция; конфокальная лазерная эндомикроскопия

Ссылка для цитирования: Парфенчикова Е.В., Коваленко Д.Д., Ким В.А., Носкова К.К., Орлова М.В., Гусарова О.А., Костырева Е.В., Щадрова В.В. Комплексное эндосонографическое исследование в диагностике кистозных новообразований поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии.* 2025; 30 (3): 39–52.

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2025-3-39-52>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Multimodal endoscopic ultrasound diagnostic evaluation
of pancreatic cystic lesions***Parfenchikova E.V. *, Kovalenko D.D. *, Kim V.A., Noskova K.K.,
Orlova M.V., Gusarova O.A., Kostyрева E.V., Shchadrova V.V.**Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov; 86, Sh. Entuziastov, Moscow, 111123,
Russian Federation*

Aim. To optimize the differential diagnosis of pancreatic cystic lesions by introducing novel endoscopic ultrasound (EUS) technologies into clinical practice.

Materials and Methods. The study analyzed the outcomes of multimodal diagnostic evaluation in 424 patients with pancreatic cystic lesions who underwent EUS.

Results. In 328 cases (77.4%), conventional B-mode EUS provided sufficient diagnostic information. In 96 cases (22.6%), contrast enhancement was required: 59 patients (61.5%) underwent assessment of contrast uptake by the cyst wall, septa, and solid components; 25 (26%) only by the wall and septa; and in 12 (12.5%) assessment was made of

nodular components of the pancreatic cystic lesions. Retrospective analysis demonstrated that contrast-enhanced EUS increased overall diagnostic accuracy for differentiating cystic neoplasms from post-necrotic pseudocysts by 14.7%, improved detection of solid components within cystic lesions by 11.3%, and enhanced identification of cystic adenocarcinomas or intraductal papillary mucinous neoplasms (IPMNs) associated with adenocarcinoma by 9.9%. The integration of contrast enhancement into the EUS diagnostic algorithm significantly reduced the number of fine-needle aspirations (FNA) required.

Conclusion. Both our clinical experience and data from international research underscore the necessity of incorporating multimodal EUS into the diagnostic work-up for cystic pancreatic lesions. Based on the study, an algorithm was developed for applying novel EUS technologies in the differential diagnosis of pancreatic cystic tumors.

Keywords: *pancreas; cystic lesions; endoscopic ultrasonography; EUS; contrast enhancement; fine-needle aspiration; confocal laser endomicroscopy*

For citation: Parfenchikova E.V., Kovalenko D.D., Kim V.A., Noskova K.K., Orlova M.V., Gusarova O.A., Kostyreva E.V., Shchadrova V.V. Multimodal endoscopic ultrasound diagnostic evaluation of pancreatic cystic lesions. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2025; 30 (3): 39–52. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2025-3-39-52> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

В последние годы наблюдается значительное увеличение распространенности кистозных новообразований (КН) поджелудочной железы (ПЖ), что обусловлено повышением осведомленности об их существовании, совершенствованием лучевых методов диагностики, а также старением населения. Частота выявления КНПЖ при аутопсиях достигает 24,3%. При МРТ кисты ПЖ выявляют в 20% наблюдений, при КТ – в 3% [1–3]. Кисты ПЖ характеризуются большим визуальным разнообразием, многообразием гистологических типов и потенциала злокачественности. К ним относят внутрипротоковые папиллярные муцинозные опухоли (ВПМО), муцинозные кистозные новообразования, серозные новообразования, солидную псевдопапиллярную опухоль (СППО). Актуальной остается проблема дифференциальной диагностики псевдокист, солидных опухолей с кистозной дегенерацией, таких как нейроэндокринная опухоль (НЭО), аденокарцинома. Осведомленность медицинского сообщества о том, что кистозные поражения ПЖ включают нозологический ряд от доброкачественных опухолей до карциномы *in situ* или инвазивной карциномы, определяет обоснованную настороженность, но не всегда оправданную хирургическую активность в отношении КНПЖ, которая достигает 10–20%. Осложнения и смертность в группе оперированных пациентов составляют 18–38% и 0,2–2,3% [4, 5]. В связи с этим актуальной проблемой является точность дифференциальной диагностики кист ПЖ.

Безусловно, предпочтительными лучевыми методами для первоначальной оценки кист ПЖ являются МРТ и МСКТ. Однако в определении потенциала злокачественности кистозных опухолей эти методы имеют существенные ограничения. Во всем мире приобретает актуальность своевременное включение в диагностический алгоритм эндоскопического ультразвукового ис-

следования (эндо-УЗИ, эндосонография). Благодаря высокому разрешению и лучшим характеристикам отображения эндо-УЗИ рекомендуют использовать как уточняющий метод при выявлении признаков высокого риска малигнизации (тревожных признаков) [3, 5]. Весомым аргументом выполнения эндосонографии в сомнительных ситуациях является возможность использования таких современных технологий, как контрастное усиление (КУ), тонкоигольная аспирационная пункция (ТАП) и конфокальная лазерная эндомикроскопия (КЛЭМ). Уточняющие методики имеют хорошие перспективы повышения диагностической точности этого исследования [6, 7].

КУ под контролем эндо-УЗИ (эндо-УЗИ-КУ) дает возможность провести оценку васкуляризации кистозных структур в режиме реального времени. КЛЭМ – метод “оптической биопсии”, позволяющий оценить внутреннюю выстилку кисты на субклеточном уровне во время исследования. Неоспоримым преимуществом эндосонографии является возможность проведения пункции и безопасной аспирации кистозного содержимого [8]. Получение материала позволяет визуально оценить цвет и вязкость содержимого, а также провести биохимический и молекулярно-генетический анализ кистозной жидкости, цитологическое исследование осадка кистозной жидкости.

Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова располагает опытом выполнения эндо-УЗИ с применением дополнительных методик с 2013 г. Результатом этой работы стало внедрение алгоритма комплексного эндо-УЗИ в дифференциальную диагностику КНПЖ.

● Материал и методы

Проведен анализ результатов комплексной диагностики 424 пациентов с КНПЖ, которым была выполнена эндосонография в период с 2016 по 2020 г. Эндо-УЗИ выполняли указан-

ным пациентам в связи с необходимостью дополнить результаты МСКТ, МРТ. Для решения диагностических задач использовали видеоэндоскопические системы и ультразвуковые процессоры экспертного класса, эхоэндоскопы линейного типа сканирования, конфокальную лазерную сканирующую систему, контрастный препарат (КП), иглы для аспирационной пункционной биопсии 19 и 22 G. Исследование начинали с оценки ультразвуковых критериев в стандартном В-режиме с применением цветового доплеровского картирования и режима *fine-flow*. Если результаты применения указанных режимов были неоднозначны для постановки диагноза ($n = 96, 22,6\%$), дополнительно применяли КУ структур исследуемого КНПЖ. При выполнении КУ оценивали наличие и степень васкуляризации, равномерность распределения контраста, проводили количественную оценку изменения сигнала в течение времени в области стенки, перегородок и нодулярного компонента КНПЖ. Контрастирование проводили с использованием препарата, представляющего собой суспензию микропузырьков (диаметр 2,5 мкм), наполненных гексафторидом серы, окруженных упругой мембраной фосфолипидов. Гексафторид серы является инертным веществом и не имеет фармакологического действия. Физический эффект состоит во взаимодействии микропузырьков и ультразвуковых волн, что приводит к появлению эхо-сигнала (КУ). Гексафторид серы при попадании в кровь остается внутри микропузырьков, но легко диффундирует через мембраны альвеол легких и выделяется с выдыхаемым воздухом [9–11]. Именно поэтому обеспечивается высокая стабильность микропузырьков в кровотоке наряду с быстрым выведением через легкие. Основным контрастным эффектом является движение микрочастиц гексафторида серы. В васкулярных структурах этот эффект отсутствует.

При необходимости дальнейшей морфологической верификации выполняли ТАП под контролем эндо-УЗИ с последующим биохимическим исследованием кистозной жидкости и цитологическим исследованием осадка ($n = 35, 8,3\%$). Исследование кистозной жидкости проводили согласно алгоритму терминологической системы панкреатобилиарной цитопатологии ВОЗ [12]. Из кистозной жидкости готовили препарат для выявления кислых мукополисахаридов слизи (окраска альциановым синим, pH 2,5). Затем жидкость центрифугировали в течение 155 мин при 1500 об/мин. В надосадочной жидкости определяли карциноэмбриональный антиген (СЕА), глюкозу и амилазу. Количественное определение активности α -амилазы проводили кинетическим колориметрическим методом, уровень глюкозы определяли гексокиназным методом. Исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе Beckman Coulter 5811 с использованием наборов реагентов Beckman Coulter согласно инструкции. Определение уровня СЕА проводили иммунохемилюминесцентным методом на автоматическом анализаторе Mindray 6000i согласно стандартному протоколу. Цитологическое исследование методом традиционной (окраска по Паппенгейму) и жидкостной цитологии (*Thin Prep*, окраска по Папаниколау) проводили в осадке кистозной жидкости. Заключение формировали в рамках терминологической системы отчетности по панкреатобилиарной цитопатологии ВОЗ 2022 г.

При отсутствии результата пункции, когда количество и физические свойства материала не позволяли провести биохимическое исследование кистозной жидкости и цитологическое исследование осадка, дополнительно выполняли КЛЭМ ($n = 5, 1,2\%$) с исследованием стенки КНПЖ. КЛЭМ технически осуществляли введением конфокального зонда через пункционную иглу 19 G в полость кисты, после чего определяли микроскопические структуры внутренней выстилки кист ПЖ с определением фокуса получения наиболее информативного морфологического материала.

Основные этапы исследования представлены на рис. 1. Критерием оценки достоверности результатов комплексного эндо-УЗИ стал сравнительный анализ полученных данных с результатами морфологических исследований операционного материала или материала ТАП, а также с результатами обследования пациентов, наблюдаемых не менее 3 лет.

Основные этапы исследования представлены на рис. 1. Критерием оценки достоверности результатов комплексного эндо-УЗИ стал сравнительный анализ полученных данных с результатами морфологических исследований операционного материала или материала ТАП, а также с результатами обследования пациентов, наблюдаемых не менее 3 лет.

● Результаты

Согласно полученным данным, в 328 (77,4%) наблюдениях при эндосонографии было достаточно данных стандартного В-режима. Эту группу составили пациенты с наличием классических ультразвуковых критериев различных КНПЖ (рис. 2). Однако в 96 (22,6%) наблюдениях возникла необходимость в КУ (табл. 1). Из них в 59 (61,5%) наблюдениях требовалась оценка накопления КП стенкой, перегородками и солидными структурами, в 25 (26%) – только стенкой и перегородками, в 12 (12,5%) – для оценки нодулярного компонента КНПЖ. Факт накопления КП стенкой и перегородками позволил дифференцировать кистозные неоплазии от постнекротических кист, стенка и внутреннее содержимое которых не накапливали КП. С помощью КУ при эндо-УЗИ удалось верифицировать истинный солидный компонент внутрипротоковой папиллярной муцинозной неоплазии (ВПМН), что свидетельствовало о высоком риске малигнизации этого новообразования и было одним из наиболее важных критериев для

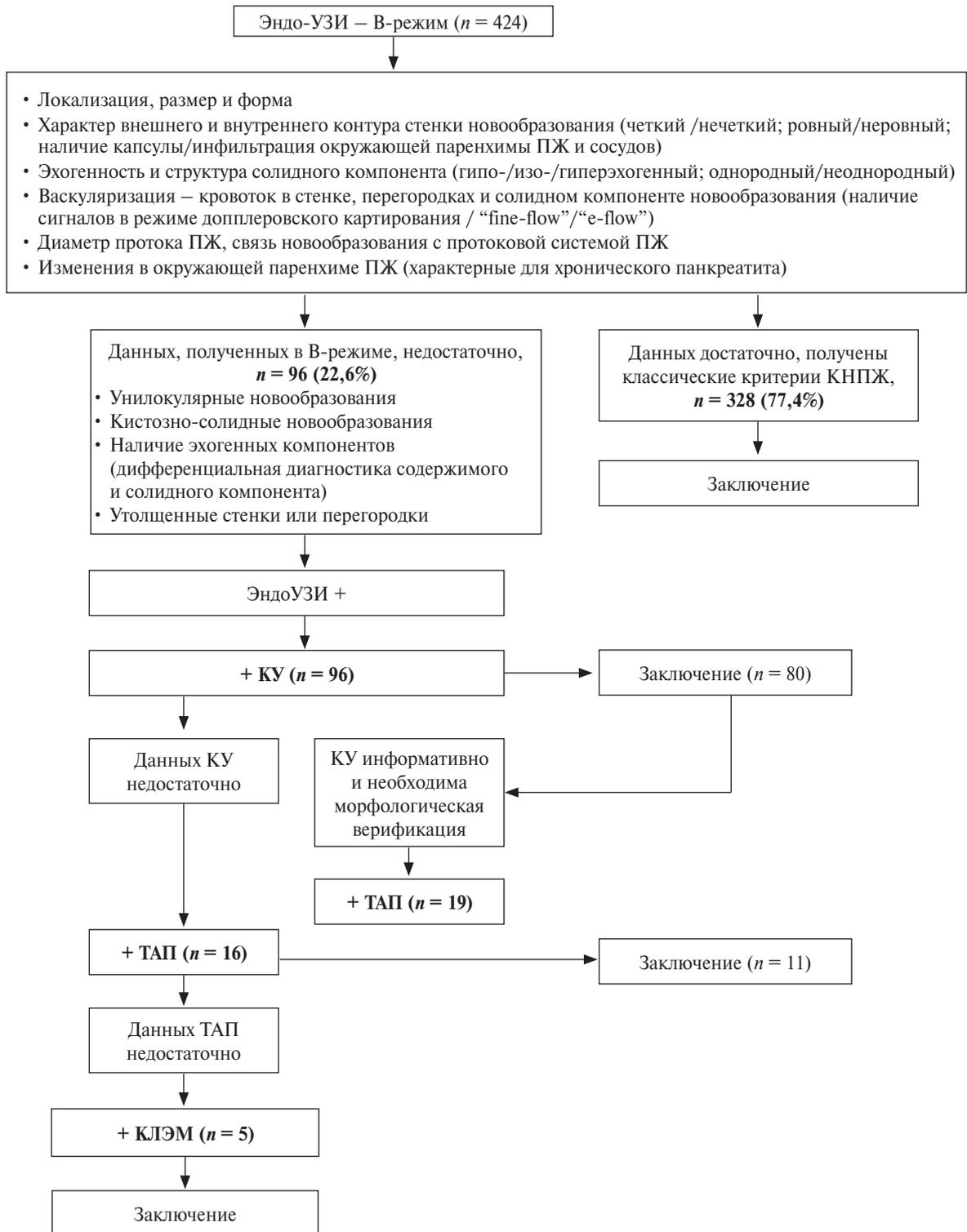


Рис. 1. Схема. Последовательность применения уточняющих методов эндо-УЗИ.

Fig. 1. Diagram. Sequence of EUS modalities used for further diagnostic clarification.

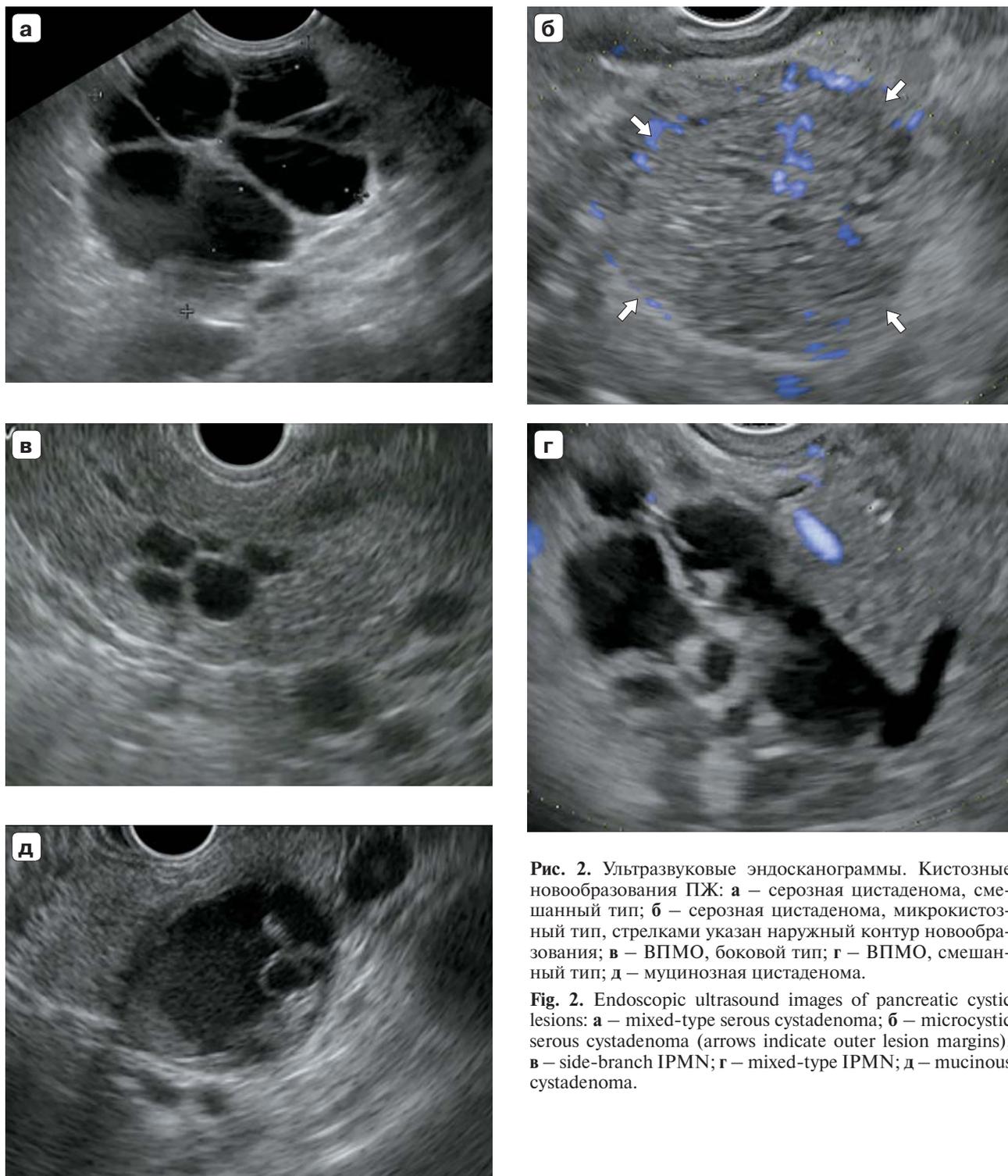


Рис. 2. Ультразвуковые эндосканограммы. Кистозные новообразования ПЖ: **а** – серозная цистаденома, смешанный тип; **б** – серозная цистаденома, микрокистозный тип, стрелками указан наружный контур новообразования; **в** – ВПМО, боковой тип; **г** – ВПМО, смешанный тип; **д** – муцинозная цистаденома.

Fig. 2. Endoscopic ultrasound images of pancreatic cystic lesions: **a** – mixed-type serous cystadenoma; **б** – microcystic serous cystadenoma (arrows indicate outer lesion margins); **в** – side-branch IPMN; **г** – mixed-type IPMN; **д** – mucinous cystadenoma.

Таблица 1. Зависимость параметров КУ от типа КНПЖ**Table 1.** Relationship between contrast-enhancement (CE) parameters and the type of cystic pancreatic lesion

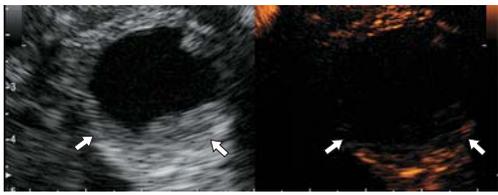
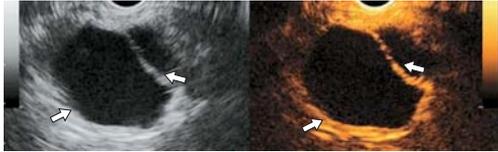
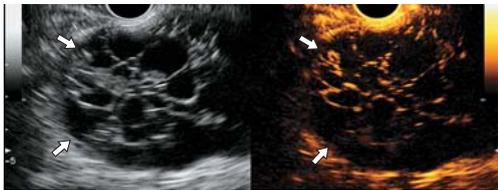
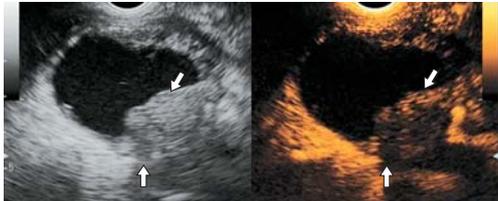
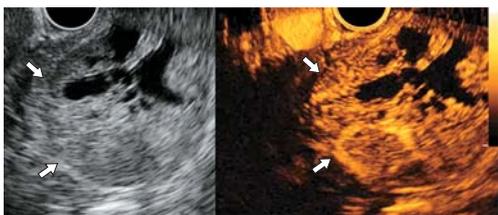
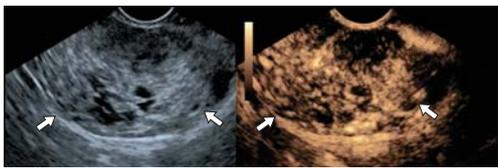
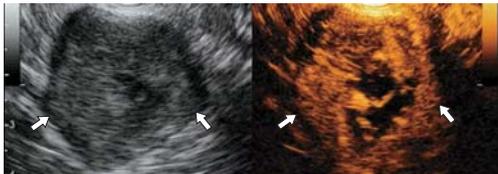
Тип КНПЖ	Число наблюдений, абс.	Ультразвуковая эндосконограмма в В-режиме и с КУ	Степень накопления и распределения КУ	Время вымывания КУ, с
Постнекротическая киста	11		Отсутствует	—
Серозная цистаденома	15		Гиперусиление, однородное распределение	>120
Муцинозная цистаденома	9		Изо- > гиперусиление, однородное распределение	>120
Солидный компонент ВПМО	8		Изо- > гиперусиление, гипоусиление — малигнизация	>120 в участках малигнизации — 80–90
Аденокарцинома и новообразования, ассоциированные с аденокарциномой	27		Гипоусиление неоднородное	В участках малигнизации 50–80
НЭО с кистозной трансформацией	14		Гиперусиление однородное > неоднородное	>120
Солидная псевдопапиллярная опухоль	10		Изо- > гиперусиление неоднородное	>120
Метастаз рака почки	2		Гиперусиление неоднородное	>120

Таблица 2. Диагностическая точность эндо-УЗИ в В-режиме и с КУ в дифференциальной диагностике кистозных неоплазий и постнекротических кист ($n = 34$)

Table 2. Diagnostic accuracy of B-mode EUS and contrast-enhanced EUS (CE-EUS) in differentiating cystic neoplasms from post-necrotic pseudocysts ($n = 34$)

Показатель	эндо-УЗИ в В-режиме	эндо-УЗИ-КУ
Истинно положительный результат, абс. (%)	18 (53)	22 (75,3)
Ложноположительный результат, абс. (%)	2 (5,9)	1 (3)
Ложноотрицательный результат, абс. (%)	4 (11,8)	–
Истинно отрицательный результат, абс. (%)	10 (29,4)	11 (24,7)
Диагностическая чувствительность, %	81,8	100
Диагностическая специфичность, %	83,3	91,7
Прогностическая ценность положительного результата, %	90	95,7
Прогностическая ценность отрицательного результата, %	71,4	100
Общая точность, %	82,4	97,1

Таблица 3. Диагностическая ценность эндо-УЗИ в В-режиме и с КУ в диагностике солидных структур кистозных новообразований ($n = 71$)

Table 3. Diagnostic value of B-mode and contrast-enhanced EUS in identifying solid components within pancreatic cystic lesions ($n = 71$)

Показатель	эндо-УЗИ в В-режиме	эндо-УЗИ-КУ
Истинно положительный результат, абс. (%)	57 (80,3)	60 (84,5)
Ложноположительный результат, абс. (%)	5 (7)	–
Ложноотрицательный результат, абс. (%)	4 (5,7)	1 (1,4)
Истинно отрицательный результат, абс. (%)	5 (7)	10 (14,1)
Диагностическая чувствительность, %	93,4	98,4
Диагностическая специфичность, %	50	100
Прогностическая ценность положительного результата, %	91,9	100
Прогностическая ценность отрицательного результата, %	55,6	90,9
Общая точность, %	87,3	98,6

определения дальнейшей тактики ведения пациента. В случае таких злокачественных новообразований, как аденокарцинома с кистозной трансформацией, карцинома, ассоциированная с ВПМН, и муцинозная цистаденокарцинома, солидные компоненты слабо и неравномерно накапливали КП или имели зоны гипоусиления, с последующим быстрым вымыванием в венозную фазу. При НЭО с кистозной трансформацией определяли усиленное накопление КП солидным компонентом с последующим медленным вымыванием (гиперусиление в артериальную, венозную и позднюю фазы). Сложно отличимыми от НЭО являлись метастазы светлоклеточного рака почки, имеющие аналогичные параметры КУ и требующие проведения ТАП с последующей морфологической верификацией.

Тканевые структуры СППО активно и неравномерно накапливали КП в артериальную фазу (изо- > гиперусиление), но в отличие от НЭО в венозную фазу отмечали значительное уменьшение сигнала и отчетливое выявление экзогенных структур, не накапливающих КП.

На основании ретроспективного анализа полученных результатов установлено, что использо-

вание эндо-УЗИ-КУ, по сравнению с В-режимом, увеличило общую точность метода в дифференциальной диагностике кистозных неоплазий и постнекротических кист на 14,7% (табл. 2). В диагностике солидных структур КНПЖ общая точность эндо-УЗИ-КУ составила 98,6%, что на 11,3% больше исследования в стандартном В-режиме (табл. 3). Использование эндо-УЗИ-КУ по сравнению с В-режимом в диагностике кистозно-трансформированной аденокарциномы или ассоциированной с аденокарциномой ВПМО увеличило общую точность метода на 9,9% (табл. 4).

Дополнительно к КУ 35 (36,5%) из 96 пациентов выполняли эндо-УЗИ-ТАП. В 19 (54,3%) из 35 наблюдений данные КУ имели диагностическую значимость, но была необходимость в дальнейшей верификации выявленного новообразования для проведения противоопухолевой терапии. Из 424 пациентов это составило 4,5%. В состав этой группы вошли больные аденокарциномой с кистозной дегенерацией ($n = 6$), ВПМН, ассоциированной с инвазивной карциномой ($n = 4$), муцинозной цистаденокарциномой ($n = 6$) с наличием признаков распростране-

Таблица 4. Диагностическая ценность эндо-УЗИ в В-режиме и эндо-УЗИ-КУ в диагностике аденокарциномы и ассоциированных с аденокарциномой новообразований ($n = 71$)

Table 4. Diagnostic value of B-mode and CE-EUS in detecting adenocarcinoma and neoplasms associated with adenocarcinoma ($n = 71$)

Показатель	эндо-УЗИ в В-режиме	эндо-УЗИ-КУ
Истинно положительный результат, абс. (%)	22 (31)	27 (38)
Ложноположительный результат, абс. (%)	3 (4,2)	1 (1,4)
Ложноотрицательный результат, абс. (%)	5 (7)	–
Истинно отрицательный результат, абс. (%)	41 (57,8)	43 (60,6)
Диагностическая чувствительность, %	81,5	100
Диагностическая специфичность, %	93,2	97,7
Прогностическая ценность положительного результата, %	81,5	96,4
Прогностическая ценность отрицательного результата, %	93,2	97,7
Общая точность, %	88,7	98,6

ния опухолевой инфильтрации на магистральные сосуды. Кроме того, дальнейшая верификация требовалась для дифференциальной диагностики между кистозно-трансформированным метастазом рака почки в паренхиме ПЖ ($n = 2$) и НЭО ($n = 2$), имеющих схожие параметры КУ, а также для окончательной верификации СППО ($n = 3$), не имеющей четко установленных параметров КУ.

В 16 (45,7%) из 35 наблюдений эндо-УЗИ-ТАП требовалась по причине недостаточной информативности эндо-УЗИ-КУ, когда результат пункции кистозного новообразования опре-

делял дальнейшую тактику ведения пациента. Из общего числа пациентов это составило 3,8%. В 14 наблюдениях КНПЖ представляло собой унилокулярное новообразование с толщиной стенки 1 мм без перегородок и нодулярного компонента. В 2 наблюдениях пункцию выполняли в связи с увеличением размера КН более чем на 2 см в год. Благодаря биохимическому анализу и цитологическому исследованию осадка кистозной жидкости в 5 наблюдениях диагностирована серозная цистаденома (рис. 3а), в 3 – муцинозная цистаденома (рис. 3б), в 2 – ВПМН (рис. 3в), в 1 – постнекротическая киста.

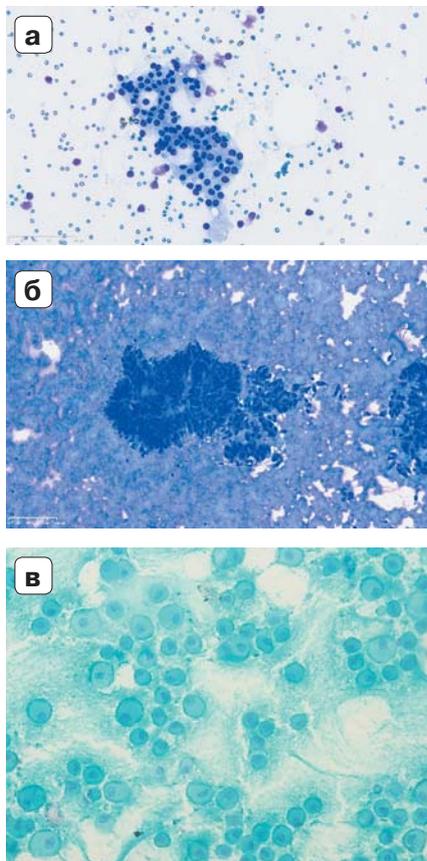


Рис. 3. Микрофото. КНПЖ: **а** – серозная цистаденома, на чистом фоне, представленном эритроцитами, рыхлый пласт мonomорфных эпителиальных клеток с округлыми ядрами, равномерным хроматином, цитоплазма без четких границ, серо-голубого цвета, зернистая; окраска по Паппенгейму, ув. $\times 20$; **б** – ВПМО с дисплазией высокой степени, папиллярные структуры из опухолевых клеток с полиморфными ядрами, неровными мембранами, ядрышками, высоким ядерно-цитоплазматическим соотношением, внутриплазматическим муцином; в структурах – псевдостратификация, потеря ядерной полярности; справа видны отслаивающиеся опухолевые клетки; окраска по Паппенгейму, ув. $\times 10$; **в** – муцинозная кистозная опухоль с дисплазией низкой степени, на фоне плотного муцина и зернистого детрита разрозненно расположенные однородные опухолевые клетки с муцинозной цитоплазмой, гиперхромными, пикнотичными ядрами, низким ядерно-цитоплазматическим соотношением; окраска альциановым синим демонстрирует наличие цитоплазматического и внеклеточного муцина, ув. $\times 100$.

Fig. 3. Photomicrographs of pancreatic cystic lesions: **a** – serous cystadenoma: loose layer of monomorphic epithelial cells with round nuclei, evenly distributed chromatin, indistinct cytoplasmic borders, gray-blue granular cytoplasm on a background of erythrocytes (Pappenheim stain, magnification $\times 20$); **b** – IPMN with high-grade dysplasia: papillary structures composed of tumor cells with polymorphic nuclei, irregular nuclear membranes, nucleoli, high nuclear-to-cytoplasmic ratio, intracytoplasmic mucin, loss of nuclear polarity, and evidence of pseudostratification; detached tumor cells visible on the right (Pappenheim stain, magnification $\times 10$); **v** – mucinous cystic neoplasm with low-grade dysplasia: dispersed homogeneous tumor cells with mucinous cytoplasm, hyperchromatic pyknotic nuclei, low nuclear-to-cytoplasmic ratio in a background of dense mucin and granular detritus; Alcian blue stain highlights intra- and extracellular mucin (magnification $\times 100$).

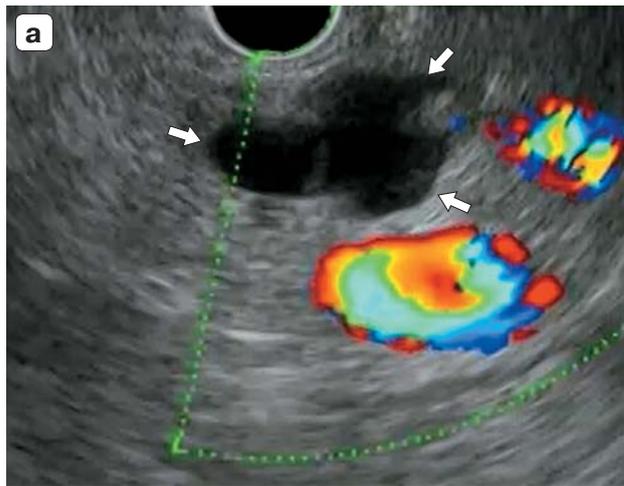


Рис. 4. ВПМН бокового типа: **а** – ультразвуковая эндосканограмма, стрелками указан наружный контур новообразования; **б** – конфокальные изображения, сосудистое “ядро” указано голубой стрелкой, эпителиальная кайма – белыми стрелками, скопления клеток, подозрительных в отношении выраженной дисплазии, – красными стрелками.

Fig. 4. Side-branch intraductal papillary mucinous neoplasm (IPMN): **a** – endoscopic ultrasonogram (arrows indicate lesion margins); **б** – confocal images showing a vascular “core” (blue arrow), epithelial fringe (white arrows), and clusters possibly indicative of dysplastic cells (red arrows).

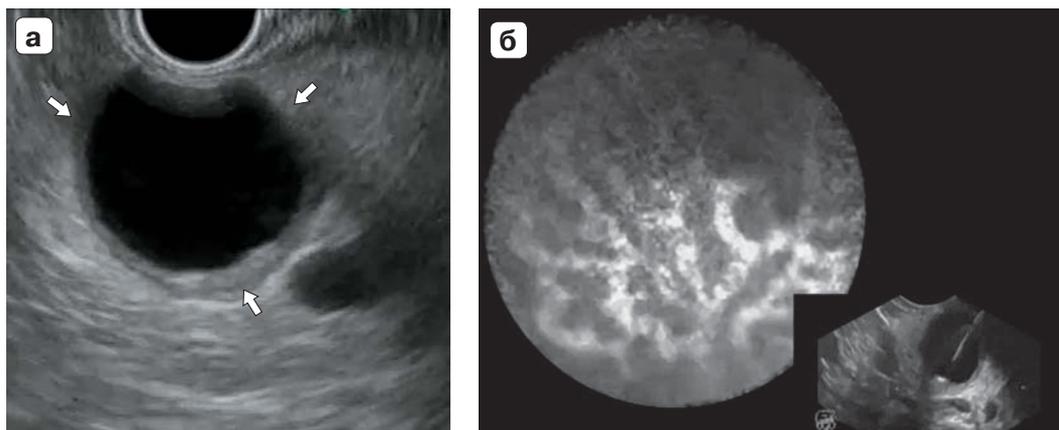
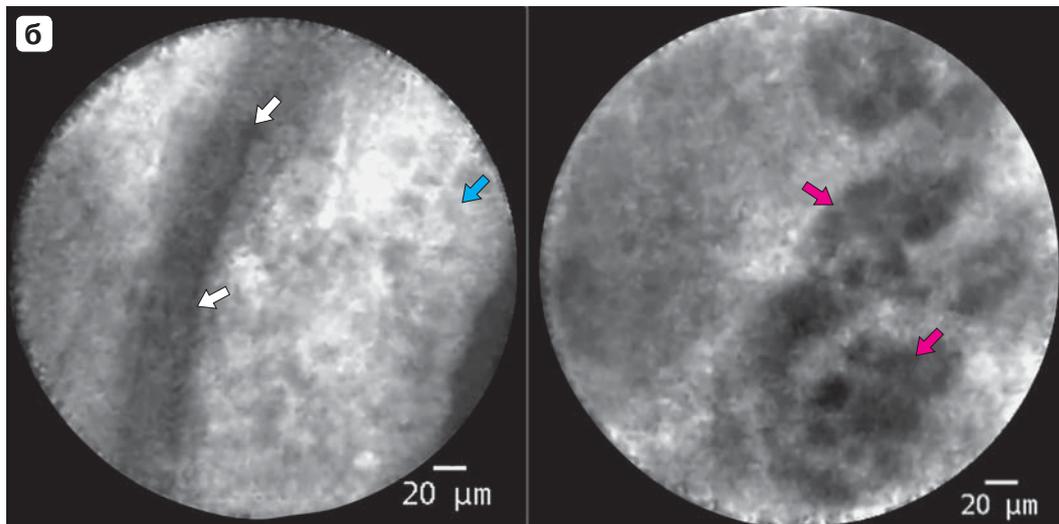


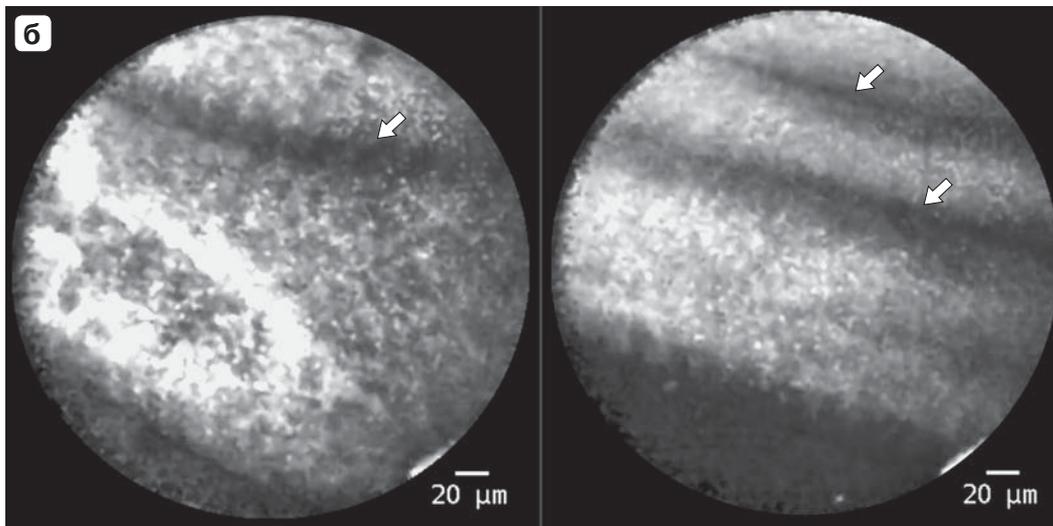
Рис. 5. Макрокистозная серозная цистаденома: **а** – ультразвуковая эндосканограмма (стрелками указан наружный контур новообразования); **б** – конфокальное изображение (извитые белые структуры в виде “папоротника” – сосудистая сеть, серые полосы между ними – скопления кубических клеток).

Fig. 5. Macrocystic serous cystadenoma: **a** – endoscopic ultrasonogram (arrows delineate lesion borders); **б** – confocal image: fern-like white coiled structures represent the vascular network; gray bands between them are clusters of cuboidal cells.



Рис. 6. Муцинозная цистаденома: **а** – ультразвуковая эндосконограмма; **б** – конфокальные изображения, стрелками указана эпителиальная выстилка в виде серых полос.

Fig. 6. Mucinous cystadenoma: **a** – endoscopic ultrasonogram; **b** – confocal image (arrows point to epithelial lining appearing as gray bands).



В 5 из 16 наблюдений отсутствия клеточного компонента была выполнена КЛЭМ: 2 пациентам с КН, наблюдаемыми как ВПМН, в связи с ростом кисты более чем на 2 см в год, в 1 наблюдении эндомикроскопия позволила дополнительно выявить фокус прецизионной биопсии с получением материала, по результатам исследования которого была диагностирована аденокарцинома *in situ* (рис. 4). При остальных олигокистозных новообразованиях ПЖ при КЛЭМ была диагностирована серозная цистаденома ($n = 2$) и муцинозная цистаденома ($n = 1$; рис. 5, 6).

● Обсуждение

В настоящее время эндо-УЗИ позволяет проводить комплексное исследование ПЖ, включающее осмотр в В-режиме, с КУ, ТАП и биопсией, КЛЭМ внутренней выстилки КН. Собственный опыт и мнение зарубежных исследователей свидетельствуют о необходимости включения в диагностический алгоритм КНПЖ мультимодальной эндосонографии [6, 8, 13–15]. В одном

из исследований проведено сравнение результатов морфологического исследования операционного материала 302 пациентов с КНПЖ с заключением предоперационного эндо-УЗИ в стандартном В-режиме. В 15,6% наблюдений установлено несоответствие послеоперационного диагноза предоперационному [7]. В обсуждаемом исследовании сложности в интерпретации результатов эндо-УЗИ в В-режиме отмечены в 22,6% наблюдений, которые составили олигокистозные новообразования размером >3 см, КН с неравномерно утолщенной стенкой, а также КН с пристеночным нодулярным компонентом ≤ 5 мм. Безопасным и информативным методом, дополнительным к В-режиму, является КУ, позволяющее определять кровотоки в мелких сосудах. В исследовании, включающем 72 пациента, была доказана необходимость использования эндо-УЗИ-КУ для дифференциальной диагностики постнекротических кист и кистозных неоплазий, а также для выявления неопластических признаков кист ПЖ [9]. По результатам

обсуждаемого исследования использование эндо-УЗИ-КУ по сравнению с В-режимом в дифференциальной диагностике кистозных неоплазий от постнекротических кист увеличило общую точность метода на 14,7%, в диагностике солидных структур КНПЖ – на 11,3%, в диагностике аденокарцином с кистозной дегенерацией или ассоциированных с аденокарциномой КНПЖ – на 9,9%.

Тонкоигольная пункция с аспирацией содержимого и биопсией стенки КНПЖ имеет ограничения в связи с возможным риском осложнений в виде панкреатита и инфицирования кисты. В систематическом обзоре побочные эффекты наблюдали у 2,7% из 909 пациентов [13]. Пункцию КНПЖ следует выполнять по строгим показаниям, когда ее результат окончательно определит дальнейшую тактику ведения пациента [14, 15]. Благодаря последовательному использованию современных режимов эндо-УЗИ (В-режим, КУ) необходимость получить дополнительную информацию при помощи анализа кистозной жидкости и клеточного материала была в 3,8% наблюдений. В 4,5% наблюдений данные КУ имели диагностическую значимость, но была необходимость дальнейшей

верификации выявленного новообразования для проведения противоопухолевой терапии.

Оценивая возможности использования КЛЭМ, зарубежные авторы указывают на высокую точность в дифференциальной диагностике муцинозных и немучинозных КН (94,8%, 95% ДИ 93,3–96,1), немучинозных кистозных неоплазий (серозная цистаденома – 98%; НЭО с кистозной трансформацией / СППО – 96%; псевдокиста – 96%) и муцинозных поражений (ВПМО – 86%; муцинозная кистозная неоплазия – 84%) [16–18]. В представленном исследовании КЛЭМ выполнена в 5 наблюдениях, когда в пункционном материале отсутствовал клеточный материал, а его физические свойства не позволили провести биохимическое исследование кистозной жидкости. Процедуру КЛЭМ следует рассматривать у пациентов с неопределенными КНПЖ для обеспечения более специфической диагностики.

На основании результатов исследования установлены показания к использованию КУ, разработан алгоритм использования новых технологий эндосонографии в дифференциальной диагностике КНПЖ (рис. 7). Согласно представленному алгоритму, КУ в дополнение к стандартно-

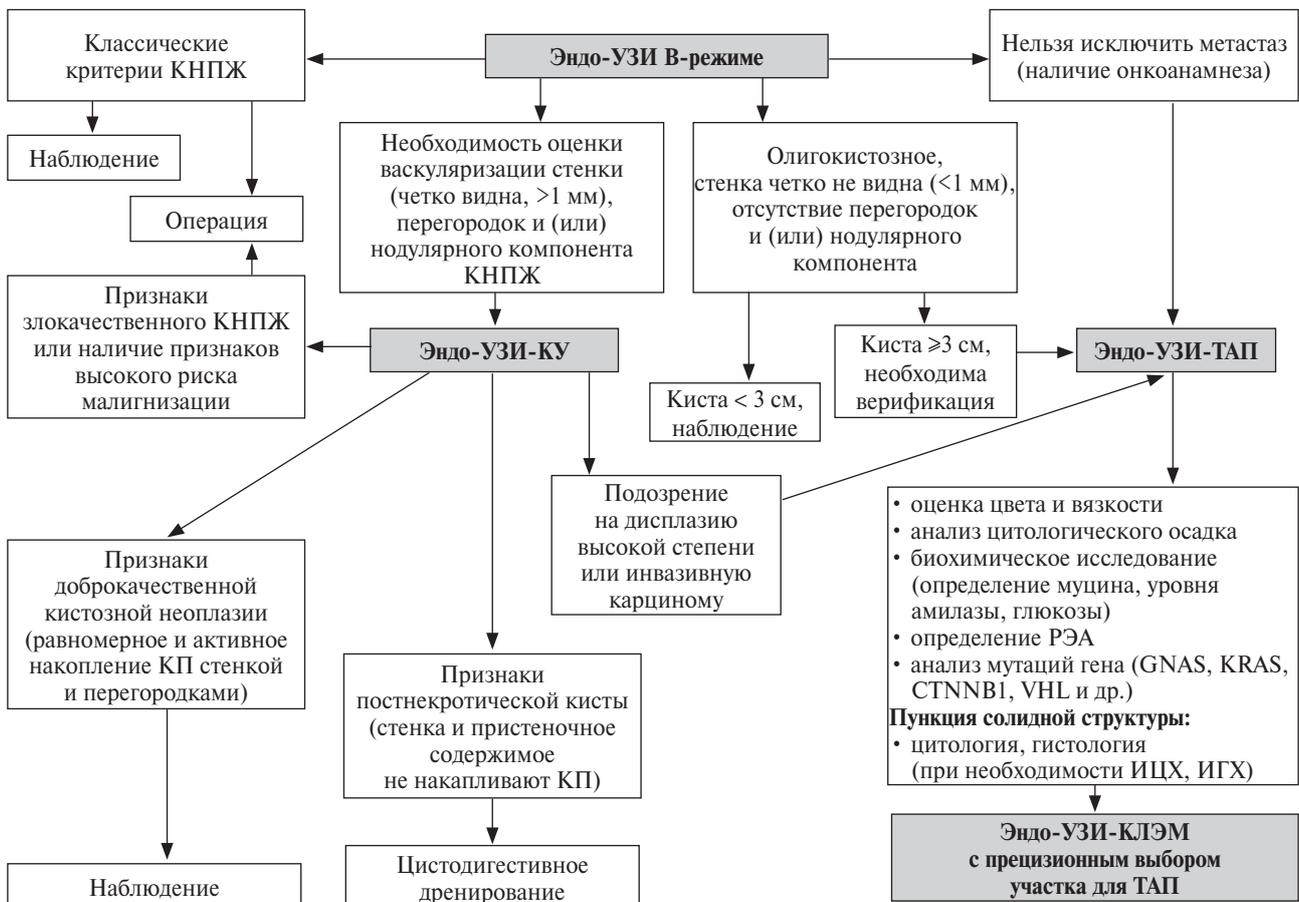


Рис. 7. Схема. Алгоритм использования уточняющих методов эндо-УЗИ в диагностике КНПЖ.

Fig. 7. Diagram. Algorithm for the application of advanced EUS techniques in the diagnosis of pancreatic cystic lesions.

му режиму рекомендуем для оценки васкуляризации четко определяемой стенки (≥ 1 мм), перегородок и нодулярного компонента. Использование КП в этом случае позволяет дифференцировать постнекротические кисты, а также выявить признаки малигнизации и тревожные признаки кистозных неоплазий.

Наиболее сложными в диагностике являются олигокистозные новообразования ПЖ без перегородок и нодулярного компонента. Применение КП при этом нецелесообразно, поскольку не позволит дифференцировать серозные и муцинозные неоплазии. Согласно предложенному алгоритму, олигокистозные новообразования < 3 см с тонкой стенкой (≥ 1 мм) без солидного компонента подлежат наблюдению, а > 3 см – пункции с биохимическим, молекулярно-генетическим исследованием кистозной жидкости и цитологическим исследованием клеточного материала. КЛЭМ с осмотром внутренней выстилки кисты рекомендуем использовать в редких ситуациях при отсутствии информативности материала пункции.

● Заключение

Данных анамнеза, клинической картины, результатов стандартных лучевых методов (УЗИ, МСКТ, МРТ) зачастую недостаточно для постановки окончательного диагноза. Эндо-УЗИ является информативным уточняющим методом, позволяющим не только оценить кистозное новообразование более детально в режиме реального времени, но и применить контрастное усиление, выполнить ТАП и КЛЭМ. В настоящем исследовании доказана эффективность дополнительных методик эндо-УЗИ и их решающая роль в изменении тактики ведения пациента, что приведет к уменьшению клинически значимых диагностических ошибок. В работе впервые предложен алгоритм комплексного эндосонографического исследования в диагностике КНПЖ.

Участие авторов

Парфенчикова Е.В. – концепция и общий план исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Коваленко Д.Д. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста.

Ким В.А. – сбор и обработка материала, редактирование.

Носкова К.К. – сбор и обработка материала, редактирование.

Орлова М.В. – сбор и обработка материала, редактирование.

Гусарова О.А. – сбор и обработка материала.

Костырева Е.В. – сбор и обработка материала.

Щадрова В.В. – сбор и обработка материала.

Authors contributions

Parfenchikova E.V. – concept and design of the study, collection and analysis of data, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Kovalenko D.D. – concept and design of the study, collection and analysis of data, writing text.

Kim V.A. – collection and analysis of data, editing.

Noskova K.K. – collection and analysis of data, editing.

Orlova M.V. – collection and analysis of data, editing.

Gusarova O.A. – collection and analysis of data.

Kostyreva E.V. – collection and analysis of data.

Shchadrova V.V. – collection and analysis of data.

● Список литературы [References]

- Zerboni G., Signoretti M., Crippa S., Falconi M., Arcidiacono P.G., Capurso G. Systematic review and meta-analysis: prevalence of incidentally detected pancreatic cystic lesions in asymptomatic individuals. *Pancreatology*. 2019; 19 (1): 2–9. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2018.11.014>
- Anonsen K., Sahakyan M.A., Kleive D., Waage A., Verbeke C., Hauge T., Buanes T., Edwin B., Labori K.J. Trends in management and outcome of cystic pancreatic lesions – analysis of 322 cases undergoing surgical resection. *Scand. J. Gastroenterol.* 2019; 54 (8): 1051–1057. <https://doi.org/10.1080/00365521.2019.1642379>
- Wesali S., Demir M.A., Verbeke C.S., Andersson M., Bratlie S.O., Sadik R. EUS is accurate in characterizing pancreatic cystic lesions; a prospective comparison with cross-sectional imaging in resected cases. *Surg. Endosc.* 2021; 35 (12): 6650–6659. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-08166-3>
- Probst P., Hüttner F.J., Meydan Ö., Abu Hilal M., Adham M., Barreto S.G., Besselink M.G., Busch O.R., Bockhorn M., Del Chiaro M., Conlon K., Castillo C.F., Friess H., Fusai G.K., Gianotti L., Hackert T., Halloran C., Izbicki J., Kalkum E., Kelemen D., Kenngott H.G., Kretschmer R., Landré V., Lillemoe K.D., Miao Y., Marchegiani G., Mihaljevic A., Radenkovic D., Salvia R., Sandini M., Serrablo A., Shrikhande S., Shukla P.J., Siriwardena A.K., Strobel O., Uzunoglu F.G., Vollmer C., Weitz J., Wolfgang C.L., Zerbi A., Bassi C., Dervenis C., Neoptolemos J., Büchler M.W., Diener M.K. Evidence map of pancreatic surgery – a living systematic review with meta-analyses by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery*. 2021; 170 (5): 1517–1524. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.04.023>
- Ohtsuka T., Fernandez-Del Castillo C., Furukawa T., Hijioka S., Jang J.Y., Lennon A.M., Miyasaka Y., Ohno E., Salvia R., Wolfgang C.L., Wood L.D. International evidence-based Kyoto guidelines for the management of intraductal papillary mucinous neoplasm of the pancreas. *Pancreatology*. 2024; 24 (2): 255–270. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2023.12.009>
- Al-Tae A.M., Taylor J.R. Endoscopic imaging of pancreatic cysts. *Gastrointest. Endosc. Clin. N. Am.* 2023; 33 (3): 583–598. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2023.03.005>
- Ohno E., Ishikawa T., Mizutani Y., Iida T., Uetsuki K., Yashika J., Yamada K., Gibo N., Aoki T., Kawashima H. Factors associated with misdiagnosis of preoperative endoscopic ultrasound in patients with pancreatic cystic neoplasms undergoing surgical resection. *J. Med. Ultrason.* (2001). 2022; 49 (3): 433–441. <https://doi.org/10.1007/s10396-022-01205-7>
- Argüello L., Sánchez-Montes C., Mansilla-Vivar R., Artés J., Prieto M., Alonso-Lázaro N., Satorres-Paniagua C., Pons-Beltrán V. Diagnostic yield of endoscopic ultrasound with fine-needle aspiration in pancreatic cystic lesions.

- Gastroenterol. Hepatol.* 2020; 43 (1): 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2019.07.012> (English, Spanish)
9. Fusaroli P., Serrani M., De Giorgio R., D'Ercole M.C., Ceroni L., Lisotti A., Caletti G. Contrast harmonic-endoscopic ultrasound is useful to identify neoplastic features of pancreatic cysts (with videos). *Pancreas*. 2016; 45 (2): 265–268. <https://doi.org/10.1097/MPA.0000000000000441>
 10. Yamazaki T., Takenaka M., Omoto S., Yoshikawa T., Ishikawa R., Okamoto A., Nakai A., Minaga K., Kamata K., Yamao K., Komeda Y., Watanabe T., Nishida N., Kamei K., Matsumoto I., Takeyama Y., Chikugo T., Chiba Y., Kudo M. Should contrast-enhanced harmonic endoscopic ultrasound be incorporated into the International Consensus Guidelines to determine the appropriate treatment of intraductal papillary mucinous neoplasm? *J. Clin. Med.* 2021; 10 (9): 1818. <https://doi.org/10.3390/jcm10091818>
 11. Кармазановский Г.Г., Степанова Ю.А., Аскерова Н.Н. История развития контрастного усиления при ультразвуковом исследовании. *Медицинская визуализация*. 2015; 2: 109–119. Karmazanovsky G.G., Stepanova Yu.A., Askerova N.N. History of Development of Contrast-Enhanced Imaging at Ultrasound. *Medical Visualization*. 2015; 2: 109–119. (In Russian)
 12. Pitman M.B., Centeno B.A., Reid M.D., Siddiqui M.T., Layfield L.J., Perez-Machado M., Weynand B., Stelow E.B., Lozano M.D., Fukushima N., Cree I.A., Mehrotra R., Schmitt F.C., Field A.S. The World Health Organization Reporting System for Pancreaticobiliary Cytopathology. *Acta Cytol.* 2023; 67 (3): 304–320. <https://doi.org/10.1159/000527912>
 13. Early D.S., Acosta R.D., Chandrasekhara V., Chathadi K.V., Decker G.A., Evans J.A., Fanelli R.D., Fisher D.A., Fonkalsrud L., Hwang J.H., Jue T.L., Khashab M.A., Lightdale J.R., Muthusamy V.R., Pasha S.F., Saltzman J.R., Sharaf R.N., Shergill A.K., Cash B.D. ASGE Standards of Practice Committee; Adverse events associated with EUS and EUS with FNA. *Gastrointest. Endosc.* 2013; 77 (6): 839–843. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2013.02.018>
 14. Kovacevic B., Klausen P., Rift C.V., Toxvard A., Grossjohann H., Karstensen J.G., Brink L., Hassan H., Kalaitzakis E., Storkholm J., Hansen C.P., Hasselby J.P., Vilmann P. Clinical impact of endoscopic ultrasound-guided through-the-needle microbiopsy in patients with pancreatic cysts. *Endoscopy*. 2021; 53 (1): 44–52. <https://doi.org/10.1055/a-1214-6043>
 15. Кубышкин В.А., Кармазановский Г.Г., Гришанков С.А. Кистозные опухоли поджелудочной железы: диагностика и лечение. М.: Издательский дом Видар-М, 2013. 328 с. Kubyshekin V.A., Karmazanovsky G.G., Grishankov S.A. *Kistoznyie opuholi podjeludochnoy jelezzy: diagnostika i lechenie* [Pancreatic cystic tumors: Diagnosis and management.]. Moscow: Vidar-M, 2013. 328 p. (In Russian)
 16. Черданцев Д.В., Первова О.В., Носков И.Г., Фокин Д.В., Казадаева А.А., Казадаева И.А. Диагностика постнекротических кист поджелудочной железы (обзор литературы). *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2020; 179 (2): 68–72. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2020-179-2-68-72> Cherdantsev D.V., Pervova O.V., Noskov I.G., Fokin D.V., Kazadaeva A.A., Kazadaeva I.A. Diagnostics of postnecrotic pancreatic cysts (review of literature). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020; 179 (2): 68–72. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2020-179-2-68-72> (In Russian)
 17. Wang X., Hu J., Yang F., Sun S. Needle-based confocal laser endomicroscopy for diagnosis of pancreatic cystic lesions: a meta-analysis. *Minim. Invasive Ther. Allied Technol.* 2022; 31 (5): 653–663. <https://doi.org/10.1080/13645706.2021.1888750>
 18. Puşcaşu C.I., Rimbaş M., Mateescu R.B., Larghi A., Cauni V. Advances in the diagnosis of pancreatic cystic lesions. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12 (8): 1779. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12081779>

Сведения об авторах [Authors info]

Парфенчикова Елена Владимировна – доктор мед. наук, заведующая отделением диагностической эндоскопии ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗ города Москвы. <http://orcid.org/0000-0002-6972-8644>. E-mail: 3043062@mail.ru

Коваленко Дарья Дмитриевна – врач-эндоскопист отделения диагностической эндоскопии ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗ города Москвы. <http://orcid.org/0000-0001-5401-2881>. E-mail: orlovadaria@gmail.com

Ким Виктория Анатольевна – канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения диагностической эндоскопии ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗ города Москвы. <http://orcid.org/0000-0003-2003-098X>. E-mail: v.kim@mknc.ru

Носкова Карина Кадиевна – канд. мед. наук, заведующая клинико-диагностической лабораторией ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗ города Москвы. <http://orcid.org/0000-0001-5734-0995>. E-mail: k.noskova@mknc.ru

Орлова Мария Викторовна – врач-эндоскопист отделения диагностической эндоскопии ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗ города Москвы. <http://orcid.org/0000-0002-8219-3963>. E-mail: marryzhkova@ya.ru

Гусарова Ольга Андреевна – врач-эндоскопист отделения диагностической эндоскопии ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗ города Москвы. <http://orcid.org/0000-0001-6179-1115>. E-mail: o.gusarova@mknc.ru

Костырева Екатерина Владимировна – младший научный сотрудник отделения диагностической эндоскопии ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗ города Москвы. <http://orcid.org/0009-0001-4071-6834>. E-mail: e.kostireva@mknc.ru

Щадрова Виктория Васильевна – врач-рентгенолог рентгенологического отделения ГБУЗ “МКНЦ им. А.С. Логинова” ДЗ города Москвы. <http://orcid.org/0000-0003-3451-0896>. E-mail: vikashhadrova@yandex.ru

Для корреспонденции *: Парфенчикова Елена Владимировна – e-mail: 3043062@mail.ru; Коваленко Дарья Дмитриевна – e-mail: orlovadaria@gmail.com

Elena V. Parfenchikova – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Diagnostic Endoscopic Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov. <http://orcid.org/0000-0002-6972-8644>. E-mail: 3043062@mail.ru

Daria D. Kovalenko – Endoscopist of the Diagnostic Endoscopic Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov. <http://orcid.org/0000-0001-5401-2881>. E-mail: orlovadaria@gmail.com

Victoria A. Kim – Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher of the Diagnostic Endoscopic Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov. <http://orcid.org/0000-0003-2003-098X>. E-mail: v.kim@mknc.ru

Karina K. Noskova – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Clinical Diagnostic Laboratory, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov. <http://orcid.org/0000-0001-5734-0995>. E-mail: k.noskova@mknc.ru

Maria V. Orlova – Endoscopist of the Diagnostic Endoscopic Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov. <http://orcid.org/0000-0002-8219-3963>. E-mail: marryzhkova@ya.ru

Olga A. Gusarova – Endoscopist of the Diagnostic Endoscopic Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov. <http://orcid.org/0000-0001-6179-1115>. E-mail: o.gusarova@mknc.ru

Ekaterina V. Kostyreva – Junior Researcher, Endoscopist of the Diagnostic Endoscopic Department, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov. <http://orcid.org/0009-0001-4071-6834>. E-mail: e.kostireva@mknc.ru

Victoria V. Shchadrova – Radiologist, Department of Radiology, Moscow Clinical Scientific Center named after A.S. Loginov. <http://orcid.org/0000-0003-3451-0896>. E-mail: vikashhadrova@yandex.ru

For correspondence *: Elena V. Parfenchikova – e-mail: 3043062@mail.ru; Daria D. Kovalenko – e-mail: orlovadaria@gmail.com

Статья поступила в редакцию журнала 07.04.2025.
Received 7 April 2025.

Принята к публикации 24.06.2025.
Accepted for publication 24 June 2025.