



DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-105-111

Диагностика кистозной эндокринной опухоли поджелудочной железы. Дифференциальные возможности применения лучевых методов (клиническое наблюдение)

Дурлештер В.М.^{1,2}, Генрих С.Р.^{1*}, Каранадзе Е.Н.^{1,2},
Андреев А.В.^{1,2}, Гедзюн Р.В.¹, Кузьменко Н.Н.¹

¹ГБУЗ “Краевая клиническая больница № 2”, Краснодар, Россия

²ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Минздрава России, Краснодар, Россия

Diagnosis of Cystic Endocrine Tumors of the Pancreas. Differential Possibilities of Application of Radiation Methods (Case Report)

Durleshter V.M.^{1,2}, Genrykh S.R.^{1*}, Karanadze E.N.^{1,2},
Andreev A.V.^{1,2}, Gedzun R.V.¹, Kuzmenko N.N.¹

¹Regional clinical hospital №2, Krasnodar, Russia

²Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Нефункционирующие нейроэндокринные опухоли (NFET) составляют до 33% от нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы, диаметром от 1 до 20 см, с коэффициентом злокачественности до 90%. Клинические проявления нефункционирующей нейроэндокринной опухоли неспецифичны либо могут отсутствовать вовсе. Эти опухоли характеризуются экспансивным характером роста, поэтому они могут себя никак не проявлять до вовлечения прилегающих внутренних органов и структур. Это значительно затрудняет диагностику на ранней стадии, в связи с чем постановка диагноза запаздывает на несколько лет. Около 15% панкреатических NFET имеют полость, что затрудняет дифференциальную диагностику с другими кистозными поражениями поджелудочной железы. В таких случаях патогномичным признаком является наличие гипervasкулярного ободка в артериальную фазу контрастирования. В статье представлены обзор литературы и собственное клиническое наблюдение диагностики и лечения нейроэндокринной опухоли поджелудочной железы с кистозной трансформацией структуры.

Ключевые слова: поджелудочная железа, нейроэндокринная опухоль, кистозная трансформация, лучевая диагностика, дифференциальная диагностика.

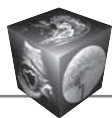
Ссылка для цитирования: Дурлештер В.М., Генрих С.Р., Каранадзе Е.Н., Андреев А.В., Гедзюн Р.В.,

Кузьменко Н.Н. Диагностика кистозной эндокринной опухоли поджелудочной железы. Дифференциальные возможности применения лучевых методов (клиническое наблюдение). *Медицинская визуализация*. 2017; 21 (3): 105–111.

DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-105-111.

Nonfunctioning neuroendocrine tumors (NFET) account for up to 33% of the neuroendocrine tumors of the pancreas, ranging from 1 to 20 cm in diameter and showing a higher malignancy rate, up to 90%. The clinical presentation of nonfunctioning neuroendocrine tumors is nonspecific. These tumors, in fact, are predominantly characterized by an expansive growth pattern; therefore, they are clinically silent until adjacent viscera and structures are involved. This makes it difficult to diagnose NFET at an early stage. Correct diagnosis is typically delayed by several years. About 15% of pancreatic NFET are cystic and difficult to differentiation from other cystic pancreatic lesions. In such cases, the important role played by hypervascular rim in the arterial phase image. Literature review and case report of diagnostics and treatment of Neuroendocrine Tumor with cystic transformation are presented in the article.

Key words: pancreas, neuroendocrine tumor, cystic transformation of the structure, radiology imaging, differential diagnostics.



Recommended citation: Durlshter V.M., Genrykh S.R., Karanadze E.N., Andreev A.V., Gedzun R.V., Kuzmenko N.N. Diagnosis of Cystic Endocrine Tumors of the Pancreas. Differential Possibilities of Application of Radiation Methods (Case Report). *Medical visualization*. 2017; 21 (3): 105–111. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-105-111.

Введение

Благодаря использованию радиологических методов диагностики с возрастающими разрешающими способностями мы все чаще выявляем порой на субклинической стадии изменения в паренхиме поджелудочной железы (ПЖ). Кистозные образования ПЖ представляют собой достаточно разнородную группу новообразований, дифференцировка которых требует достаточного оснащения и опыта исследователей. До 90% всех новообразований представлено псевдокистами, остальные 10% с относительной одинаковой частотой представлены серозными или муцинозными цистаденомами, внутрипротоковой муцинозной неоплазией, цистаденокарциномой или псевдопапиллярной солидной опухолью [1, 2]. Задачи диагностики множатся вместе с расширяющимися ее возможностями, но главная из них – это оценка риска озлокачествления.

Диагностика кистозных образований ПЖ основывается на комбинации радиологических методов: скринингового УЗИ, уточняющих МСКТ, МРТ и эндоскопического УЗИ (ЭУЗИ) [3]. К недостаткам трансабдоминального УЗИ отнесены недостаточное пространственное и контрастное разрешение мягких тканей, а также зависимость качества изображения от конституции пациента [4]. Следующим

шагом в диагностике кистозных изменений ПЖ в силу большей доступности и объективности являются КТ с динамическим контрастным усилением, которые позволяют выявить гипervasкулярный солидный компонент опухоли в артериальную фазу контрастирования [3]. МРТ с внутривенным контрастным усилением также является высокоинформативным методом для диагностики нефункционирующих нейроэндокринных опухолей (NFET) и позволяет не только выявлять интенсивно контрастирующийся солидный компонент, но и более четко определять наличие кистозного компонента, а также уточнять его характер [3].

Благодаря высокой разрешающей способности при детализации кистозных изменений эндо-сонография обладает наибольшей чувствительностью (93–100%) и специфичностью (92–98%) [5]. Помимо выявления признаков злокачественного перерождения (наличие внутренних перегородок, узелков, солидных образований, сосудистой инвазии и метастатического поражения лимфатических узлов), ЭУЗИ позволяет детально изучить паренхиму железы и главного панкреатического протока, выполнить лабораторное и цитологическое исследование жидкостного и солидного компонентов кисты [6].

Y.C. Kim и соавт. определили, что чувствительность ЭУЗИ при характеристике септ составляет 77,8%, пристеночных узелков – 58,3%, дилатации панкреатического протока – 85,7%, взаимосвязи с основным протоком – 88,9% и вполне сопоставима с чувствительностью МРТ [7]. Забор содержимого кисты под контролем ЭУЗИ минимизирует риск распространения опухолевых клеток по

Для корреспонденции*: Генрих Станислав Робертович – 350038 Краснодар, ул. Баканская, 28/6. Тел.: +7-918-990-06-05. E-mail: lheinrichdel@gmail.com

Дурлештер Владимир Моисеевич – доктор мед. наук, профессор, заместитель главного врача по хирургии ГБУЗ “Краевая клиническая больница № 2”, Краснодар, заведующий кафедрой хирургии №3 ФПК и ППС ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” МЗ РФ, Краснодар; **Генрих Станислав Робертович** – доктор мед. наук, заместитель главного врача по хирургии ГБУЗ “Краевая клиническая больница №2”, Краснодар; **Каранадзе Елена Николаевна** – канд. мед. наук, заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ “Краевая клиническая больница №2”, Краснодар, ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” МЗ РФ, Краснодар; **Андрей Викторович Андреев** – доктор мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургических и ультразвуковых методов диагностики и лечения ГБУЗ “Краевая клиническая больница №2”, Краснодар, профессор кафедры хирургии №2 ФПК и ППС ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” МЗ РФ, Краснодар; **Гедзюн Роман Валентинович** – канд. мед. наук, врач-хирург хирургического отделения №1 ГБУЗ “Краевая клиническая больница №2”, Краснодар; **Кузьменко Николай Николаевич** – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ “Краевая клиническая больница №2”, Краснодар.

Contact*: Stanislav R. Genrykh – Bakanskaya str., 28/6, Krasnodar, 350038, Russia. Phone: +7-918-990-06-05. E-mail: lheinrichdel@gmail.com

Vladimir M. Durlshter – doct. of med. sci., professor, deputy chief doctor of surgery of “Regional clinical hospital №2”, Krasnodar, head of the Department of Surgery №3 of Kuban State Medical University, Krasnodar; **Stanislav R. Genrykh** – doct. of med. sci., deputy chief doctor of surgery of “Regional clinical hospital №2”, Krasnodar; **Elena N. Karanadze** – cand. of med. sci., head of radiology department of Regional clinical hospital №2, Krasnodar, assistant of department of radiology of Kuban State Medical University, Krasnodar; **Andrey V. Andreev** – doct. of med. sci., head of Department of X-ray Surgery and Ultrasound methods of Diagnostics and Treatment of Regional clinical hospital №2, Krasnodar, Professor of Department of Surgery №3 of Kuban State Medical University, Krasnodar; **Roman V. Gedzun** – cand. of med. sci., surgeon of a Surgery Department №1 of Regional clinical hospital №2, Krasnodar; **Nikolay N. Kuzmenko** – radiologist of Radiology Department of Regional clinical hospital №2, Krasnodar.

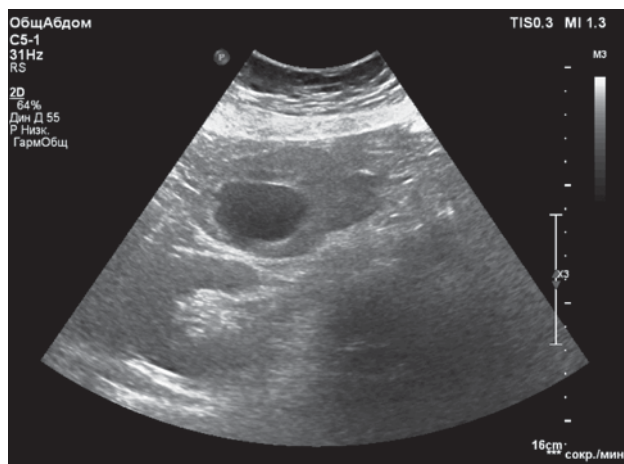


Рис. 1. УЗ-изображение солидно-кистозного образования головки поджелудочной железы.

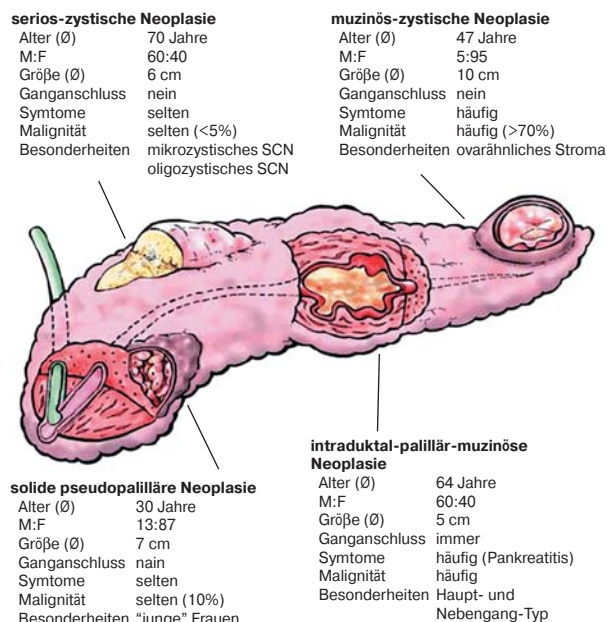


Рис. 2. Дифференцирование наиболее вероятных вариантов кист поджелудочной железы (приведено по R. Grützman и соавт., 2011 [12]).

ходу биопсийного канала. Тем не менее метод инвазивен и в настоящее время используется при неоднозначных данных КТ и МРТ. С помощью мультицентровых исследований, включавших 341 пациента с кистозными новообразованиями ПЖ, выявлены низкая чувствительность (56%) и специфичность (45%) ЭУЗИ при верификации муцинозных кист [8].

Не всегда оправданы, в силу разных причин, ожидания результатов лабораторного и цитологического исследований пункта. Чувстви-

тельность, специфичность и точность цитологического метода составляют 34,5, 83 и 51% соответственно [9].

Использование контрастного усиления при УЗИ (CEUS) позволяет в режиме реального времени оценивать количественные и качественные параметры перфузии паренхимы и кровотока мелких сосудов опухоли. Чувствительность и специфичность метода составляют 94 и 96% соответственно [10]. В отличие от контрастных препаратов, используемых при КТ и МРТ, ультразвуковой контрастный препарат не является нефротоксичным, не вызывает анафилактически реакций. CEUS позволяет выявлять образования ПЖ менее 2,0 см с чувствительностью, приравненной к ЭУЗИ (95%) и превышающей КТ (68%) [11].

Таким образом, для оптимизации диагностического поиска при кистозных бессимптомных новообразованиях ПЖ необходима стандартизация диагностических этапов, сочетающая минимализацию инвазии, лучевой нагрузки и сокращающая путь к клиническому диагнозу.

На примере клинического наблюдения нейроэндокринной опухоли ПЖ с кистозной трансформацией структуры мы попытались определить эффективный диагностический алгоритм и индивидуализировать выбор лечебной тактики.

Пациентка Т., 57 лет, на протяжении 15 лет наблюдается по поводу медленно увеличивающегося новообразования головки ПЖ без клинической симптоматики. В протоколах первых пяти ежегодно выполняемых исследований расширение границ опухоли не превышало 1–2 мм в год (снимки отсутствуют). В 2010 г. выполнена холецистэктомия. В последние 5 лет контроль состояния ПЖ не проводился. В ноябре 2016 г. при стандартном УЗИ органов брюшной полости выявлено солидно-кистозное образование головки ПЖ размерами 8 × 7 × 6 см с толщиной стенок до 2 см, не вызывающее дилатации главного панкреатического протока (рис. 1).

Полученная картина не имела характерных для аденокарциномы признаков: гипоехогенность, солидная организация, инвазия за пределы новообразования, вовлечение панкреатического протока.

Таким образом, с учетом пола и возраста пациентки, эпидемиологических сведений, ультразвуковой оценки образования, отсутствия симптомов воспаления и гормональной активности можно было оставить в списке вероятных следующие диагнозы (рис. 2). Представленная условная дифференциация наиболее вероятных кистозных повреждений ПЖ на рис. 2 игнорирует нейроэндокринную этиологию из-за редкой встречаемости кистозной трансформации этих опухолей. Выраженность стенки кистозного новообразования, прогрессирующий рост указали на его неопластический характер.



Следующим в направлении нашего поиска явилось уточнение синтопии с протоковой системой ПЖ. Наиболее информативным для поиска оказался метод МРХПГ, опережающий не только МСКТ, но и ЭУЗИ [13–15]. Выполнение ЭРХПГ как метода интервенционной диагностики из-за риска развития осложнений не использовали. МРТ с МРХПГ (рис. 3–5) позволяет представить размеры кисты, количество и наличие септ, соотношение с протоковой системой, рельеф стенки и ее ангиоархитектонику. Характерным для нейроэндокринной опухоли является выраженное накопление контраста в солидном компоненте в артериальную фазу.

Далее выполнили УЗИ с контрастным усилением. После внутривенного введения 2,4 мл контрастного препарата на 12-й секунде отмечено интенсивное накопление контрастного препарата по периферии образования. Подобная гиперваскуляризация характерна для метастатических очагов, нейроэндокринных опухолей или “добавочной” селезенки. Гетерогенность контрастирования объяснялась наличием кистозного компонента (рис. 6).

Гиперваскулярный метастаз был исключен из диагностического ряда (отсутствие в анамнезе почечно-клеточного рака, меланомы, рака молочной железы и легких). Головка ПЖ нетипичная зона для внутриутробной имплантации селезеночной ткани, связанной с бассейном селезеночной артерии. Метод также был информативен для исключения серозной и муцинозной цистаденомы из ряда структурно идентичных новообразований. Отсутствовали характерные для цистаденомы внутренние перегородки в виде “пчелиных сот”, а при муцинозном характере цистаденомы отсутствует гиперваскулярный ободок при контрастировании [16]. Периферическое накопление контраста в раннюю артериальную фазу без инвазивного роста в магистральные сосуды и протоковую систему ПЖ является характерным для кистозных нейроэндокринных опухолей.

ЭУЗИ способно детализировать сведения о локальных изменениях в зоне повреждения ПЖ (рис. 7) и выполнить прицельную пункцию кистозного содержимого. Безусловно, качество каждого одиночного метода исследования напрямую зависит и от опыта исследователя, поэтому их комбинация в большей мере способствует точному диагнозу.

В связи с внешним сходством и различными подходами к лечебной тактике при серозной и муцинозной цистаденомах необходима дополнительная дифференцирующая диагностика. В соответствии с актуальными рекомендациями для определения тактики при наличии кистозного повреждения ПЖ более 1 см необходимо выполнение пункции новообразования.

Центральным в связи с этим является определение показателей СЕА, амилазы/липазы в пунктате из кисты. Показатели амилазы ниже 250 U/l исключают диагноз: псевдокиста. Определение СЕА на сегодняшний день

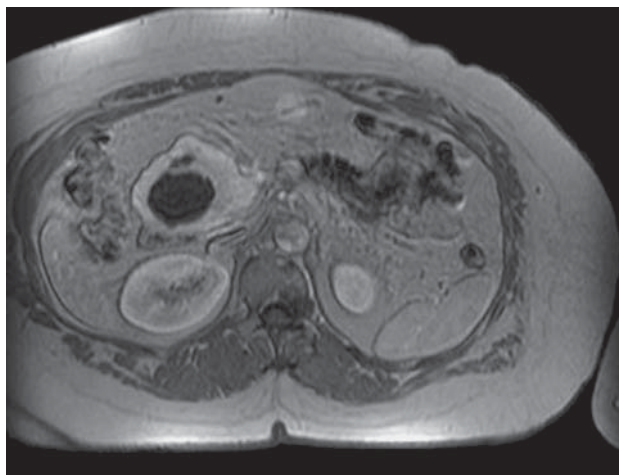


Рис. 3. Динамическое МРТ-изображение: неомогенное контрастное усиление, отсутствие септ.

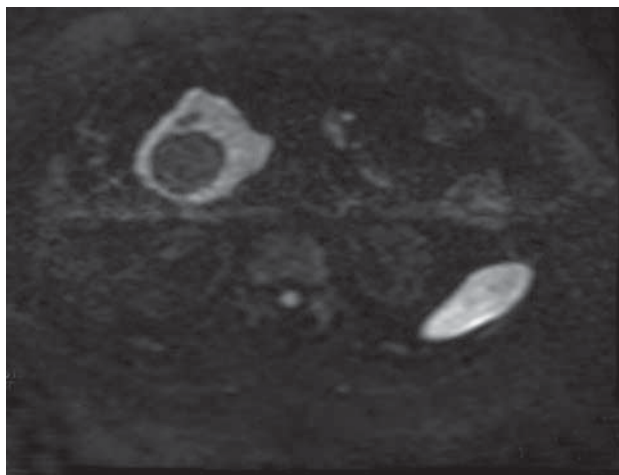


Рис. 4. МРТ-изображение, ДВИ: ограничение диффузии ($b = 1000$), гиперинтенсивный ободок.

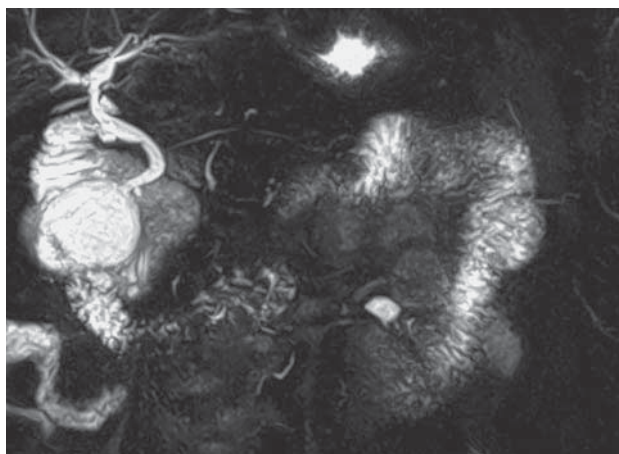


Рис. 5. МРХПГ-изображение: визуальная связь образования с основным протоком поджелудочной железы отсутствует.

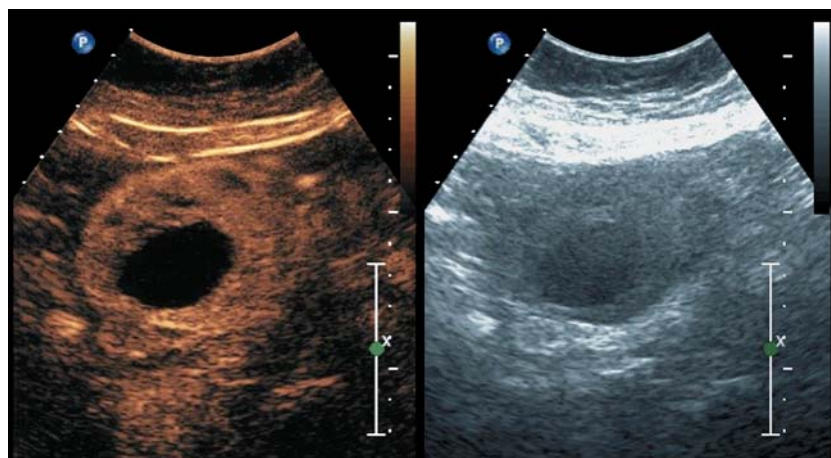


Рис. 6. УЗ-изображение с контрастным усилением: гипervasкуляризация солидного компонента.

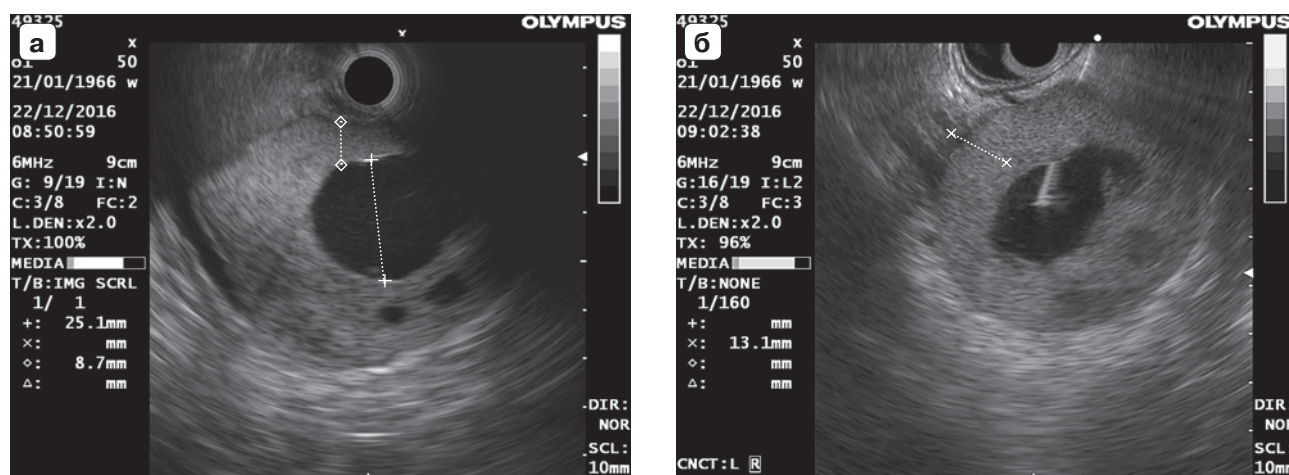


Рис. 7. ЭУЗИ-изображения кистозного образования поджелудочной железы. а – метками указана стенка образования, крестиками – его стенка; б – крестиками указана стенка образования. Выставлен дифференциально-диагностический ряд: серозная цистаденома? постнекротическая киста? киста ПЖ?

дорогостоящий и не всегда доступный маркер для дифференцирования между серозным и муцинозным повреждением ПЖ. Превышение СЕА >800 нг/мл высокоспецифично (95%) для муцинозной цистаденомы. При лабораторном определении показателей СЕА необходимо знать, что имеющиеся лабораторные системы не рассчитаны на этот материал, поэтому необходима коммуникация эндоскопистов и лаборантов для избежания возможных ошибок (непротоколированное разведение пунктата). Цитологическое исследование пунктата зачастую менее информативно по причине сложности получения репрезентативного материала. В среднем пункция технически возможна у 87% пациентов, при этом лишь у 1/3 цитологический диагноз дополняет диагностику и только в половине случаев удается измерить показатели СЕА [17, 18]. Рекомендовано при скудном объеме материала предпочтение отдать лабораторной диагностике. Несмотря на различные приемы

разграничения серозных и муцинозных кист, в отдельных случаях это сложная задача. В перспективе это облегчится с внедрением в практику методов молекулярного анализа.

В нашей клинической ситуации первичный забор материала производили эндоскопическим путем под ультразвуковым контролем. В связи с низкой информативностью материала понадобилась дополнительная пункция, выполненная чрескожным доступом. Лабораторное и цитологическое исследования позволили исключить из подозрения псевдокисту (амилаза менее 250 U/l), малигнизацию (отсутствие атипии), но не позволило оценить гистологическую структуру стенки кисты. Чрескожная трепанбиопсия (третья инвазия) и последующие патоморфологическое (рис. 8) и иммуногистологическое исследования

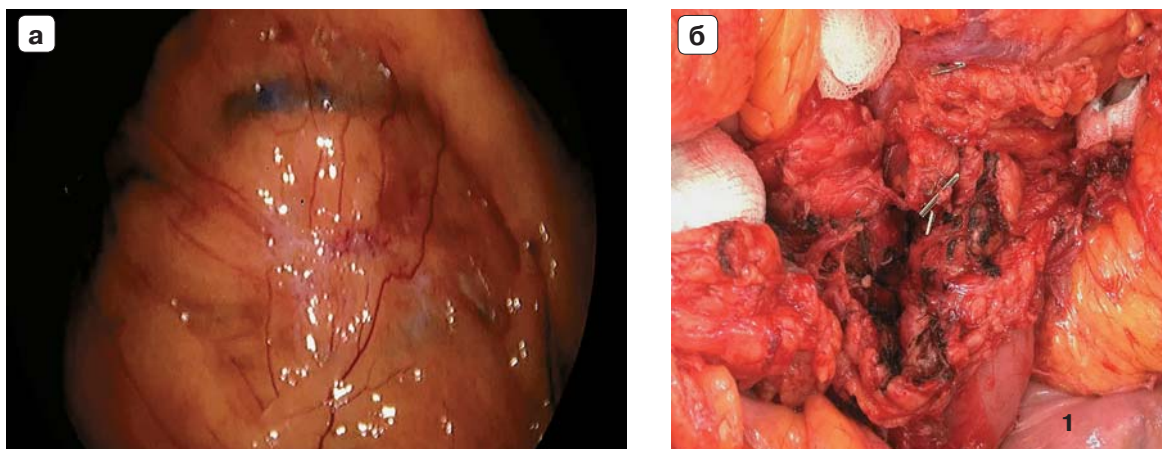


Рис. 8. Лапароскопическое и интраоперационное изображение. а – внешний вид опухоли головки поджелудочной железы при лапароскопии; б – состояние после энуклеации опухоли (1 – нижняя горизонтальная ветвь двенадцатиперстной кишки).

уточнили диагноз: кистозная функционально неактивная нейроэндокринная опухоль c2T3N0M0G1, II стадия UICC.

Кистозная нейроэндокринная опухоль, по данным литературы [4, 19], редко функционально активна, как и в нашем случае. Стенки кисты состоят из расслоенных или гладко отграниченных опухолевых эндокринных клеток, формирующих подобный манжете слой. Потенциал злокачественности очень вариабелен и в большей степени определяется степенью митотической активности, меньшим размером опухоли.

Основным требованием к хирургическому лечению является полное удаление кисты в пределах здоровой паренхимы.

После выполнения лапароскопической диагностики (см. рис. 8), дополненной интраоперационным УЗИ, нами была предпринята попытка энуклеации опухоли. Неубедительность при визуализации границы задней стенки опухоли явилась причиной выполнения срединной лапаротомии. Опухоль энуклеирована, местный гемостаз, дренирование ложа опухоли. Послеоперационный период осложнился образованием наружного управляемого дренажа панкреатического свища с дебитом 50,0.

На примере данного клинического наблюдения видно, насколько сложна дифференциальная диагностика NFET от других кистозных новообразований ПЖ. Однако при использовании в алгоритме динамических контрастных методов исследования, таких как УЗИ, КТ и МРТ, и выявлении гиперваскулярного ободка в структуре опухоли можно с достаточной уверенностью выставить данный диагноз еще до получения результатов морфологической верификации [20].

Выводы

1. Нейроэндокринные неоплазии с кистозной дегенерацией относятся к редким опухолям ПЖ (менее 1%), что сопряжено с определенными диагностическими трудностями, поэтому знание вариантов кистозной альтерации ПЖ и систематизация их патогномоничных признаков позволяют оптимизировать диагностический поиск.

2. Выполнение резекции ПЖ сопряжено с высоким риском осложнений (30%) и развитием сахарного диабета, поэтому ее необходимость при кистозном повреждении должна быть точно выверена.

Список литературы / References

1. Kosmahl M., Pauser U., Peters K., Sipos B., Lüttges J., Kremer B., Klöppel G. Cystic neoplasms of the pancreas and tumor-like lesions with cystic features: a review of 418 cases and a classification proposal. *Virchows Arch.* 2004; 445: 168–178.
2. Stamatakis M., Sargedi C., Angelousi A. Management of rare entity of primary pancreatic cystic neoplasms. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 2009; 24: 1203–1210. DOI: 10.1111/j.1440-1746.2009.05855.x.
3. Степанова Ю.А., Дубова Е.А., Кармазановский Г.Г., Сидорова Е.Е., Икрамов Р.З. Лучевая диагностика нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы с кистозной трансформацией структуры. *Медицинская визуализация.* 2009; 4: 98–109. Stepanova Yu.A., Dubova E.A., Karmazanovsky G.G., Sidorova E.E., Ikramov R.Z. Radiology diagnosis of neuroendocrine tumors of the pancreas with cystic transformation of the structure. *Medical Visualization.* 2009; 4: 98–109. (In Russian)
4. Kartalis N., Mucelli R.M.P., Sundin A. Recent developments in imaging of pancreatic neuroendocrine tumors. *Ann. Gastroenterol.* 2015; 28: 193–202.
5. Holzapfel K., Fingerle A., Rummeny E. Aktueller Stand der bildgebenden Diagnostik des Pankreaskarzinoms.



- Onkologe*. 2010; 16: 568–579. DOI: 10.1007/s00761-010-1847-1.
6. Fernandez-del Castillo C., Targarona J., Thayer S.P., Rattner D.W., Brugge W.R., Warshaw A.L. Incidental pancreatic cysts: clinicopathologic characteristics and comparison with symptomatic patients. *Arch. Surg.* 2003; 138: 427–423; discussion, 423–424.
 7. Kim Y.C., Choi J.Y., Chung Y.E., Bang S., Kim M.J., Park M.S., Kim K.W. Comparison of MRI and endoscopic ultrasound in characterization of pancreatic cystic lesion. *Am. J. Roentgenol.* 2010; 195: 947–952. DOI: 10.2214/AJR.09.3985.
 8. Brugge W.R., Lewandrowski K., Lee-Lewandrowski E., Centeno B.A., Szydio T., Regan S., del Castillo C.F., Warshaw A.L. Diagnostic of pancreatic cystic neoplasm: a report of the cooperative pancreatic cyst study. *Gastroenterology*. 2004; 126: 1330–1336.
 9. Sahani D.V., Kambadakone A., Macari M., Takahashi N., Chari S., Fernandez-del Castillo C. Diagnosis and management of cystic pancreatic lesions. *Am. J. Roentgenol.* 2013; 200 (2): 343–354. DOI: 10.2214/AJR.12.8862.
 10. Rickes S., Unkrodt K., Ocran K., Neye H., Wermke W. Differentiation of neuroendocrine tumors from other pancreatic lesions by echo-enhanced power Doppler sonography and somatostatin receptor scintigraphy. *Pancreas*. 2003; 26: 76–81.
 11. Kitano M., Kudo M., Maekawa K., Suetomi Y., Sakamoto H., Fukuta N., Nakaoka R., Kawasaki T. Dynamic imaging of pancreatic diseases by contrast enhanced coded phase inversion harmonic ultrasonography. *Gut*. 2004; 53: 854–859.
 12. Grützman R., Post S., Detlev Saeger H., Niedergethmann M. Intraductal papillary-mucinous Neoplasia of the pancreas. *Dtsch. Arztebl. Int.* 2011; 108 (46): 788–794; DOI: 10.3238/arztebl.2011.0788.
 13. Morgan D.E., Baron T.H., Smith J.K., Robbin M.L., Kenney P.J. Pancreatic fluid collections prior to intervention with MRI compared with CT and US. *Radiology*. 1997; 203: 773–778.
 14. Waters J.A., Schmidt C.M., Pinchot J.W. et al. CT vs MRCP: optimal classification of IPMN type and extent. *J. Gastrointest. Surg.* 2008; 12: 101–109.
 15. Lauenstein T.C., Sharma P., Hungen T., Heberlein K., Tudorascu D., Martin D.R. Evaluation of optimized inversion-recovery fat-suppression techniques for T2-weighted abdominal MR imaging. *J. Magn. Reson. Imaging*. 2008; 27: 1448–1454. DOI: 10.1002/jmri.21350.
 16. Sureka B., Bihari C., Arora A., Agrawal N., Bharathy K.G.S. Imaging Paradigm of Cystic Lesions in Pancreas. *J. Pancreas*. 2016; 17 (5): 452–465.
 17. Malleo G., Bassi C., Rossini R., Manfredi R., Butturini G., Massignani M., Paini M., Pederzoli P., Salvia R. Growth pattern of serous cystic neoplasms of the pancreas: observational study with long-term magnetic resonance surveillance and recommendations for treatment. *Gut*. 2012; 61: 746–751. DOI: 10.1136/gutjnl-2011-300297.
 18. Crippa S., Fernández-Del Castillo C., Salvia R., Finkelstein D., Bassi C., Domínguez I., Muzikansky A., Thayer S.P., Falconi M., Mino-Kenudson M., Capelli P., Lauwers G.Y., Partelli S., Pederzoli P., Warshaw A.L. Mucin-producing neoplasms of the pancreas: an analysis of distinguishing clinical and epidemiologic characteristics. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2010; 8: 213–219. DOI: 10.1016/j.cgh.2009.10.001.
 19. Cloyd J.M., Poultsides G.A. Non-functional neuroendocrine tumors of the pancreas: Advances in diagnosis and management. *Wld J. Gastroenterol.* 2015; 21 (32): 9512–9525. DOI: 10.3748/wjg.v21.i32.9512.
 20. Bertolotto M., D'Onofrio M., Martone E., Malagò R., Pozzi Mucelli R. Ultrasonography of the pancreas. 3. Doppler imaging. *Abdom. Imaging*. 2007; 32 (2): 161–170.

Поступила в редакцию 30.01.2017.
Принята к печати 31.03.2017.

Received on 30.01.2017.
Accepted for publication on 31.03.2017.