

Брюшная полость | Abdomen

ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)

<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1030>

Синхронное опухолевое поражение поджелудочной железы

© Романова К.А. *, Лукьянченко А.Б., Медведева Б.М., Поляков А.Н.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина» Минздрава России;
115478 Москва, Каширское шоссе, д. 23, Российская Федерация

Представлено редкое клиническое наблюдение пациентки 66 лет с наличием синхронных опухолевых процессов в поджелудочной железе: внутрисекреторной папиллярной муцинозной опухоли и нейроэндокринной опухоли. Типичность КТ/МРТ-отображения каждой из них по отдельности не представляла особых сложностей в дооперационной диагностике, но их одновременное проявление может затруднять оценку характера изменений. Произведенная пункция с последующей операцией и морфологическим исследованием позволили подтвердить синхронное опухолевое поражение поджелудочной железы.

Ключевые слова: поджелудочная железа, муцинозная опухоль, нейроэндокринная опухоль, КТ, МРТ

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Романова К.А., Лукьянченко А.Б., Медведева Б.М., Поляков А.Н. Синхронное опухолевое поражение поджелудочной железы. *Медицинская визуализация*. 2021; 25 (3): 43–49.

<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1030>

Поступила в редакцию: 12.05.2021. Принята к печати: 19.07.2021. Опубликовано online: 15.09.2021.

Concomitant intraductal papillary mucinous neoplasm (IPMN) and neuroendocrine tumor (NET) of pancreas

© Ksenia A. Romanova *, Alexander B. Lukianchenko, Bela M. Medvedeva, Aleksander N. Polyakov

N.N. Blokhin National Medical Research Center of oncology; Kashirskoe shosse, 23, 115478 Moscow, Russian Federation

We present a rare clinical case of a 66-year-old woman who had two different synchronous tumors of pancreas: intraductal papillary mucinous neoplasm (IPMN) and neuroendocrine cancer. The preoperative CT/MRI diagnosis was not too difficult, because of the typical presentations, but the combination of features was very unusual. A morphological examination after surgical operation followed by fine-needle biopsy confirmed the preoperative diagnosis of combined the two different tumors.

Keywords: pancreas, mucinous tumor, intraductal papillary mucinous neoplasm, IPMN, neuroendocrine tumor, NET, CT, MRI

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Romanova K.A., Lukianchenko A.B., Medvedeva B.M., Polyakov A.N. Concomitant intraductal papillary mucinous neoplasm (IPMN) and neuroendocrine tumor (NET) of pancreas. *Medical Visualization*. 2021; 25 (3): 43–49. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1030>

Received: 12.05.2021.

Accepted for publication: 19.07.2021.

Published online: 15.09.2021.



Цель сообщения: продемонстрировать редкое наблюдение синхронного развития двух совершенно различных опухолевых процессов в поджелудочной железе (ПЖ).

Общеизвестно, что все новообразования ПЖ в зависимости от их морфологии делятся на доброкачественные и злокачественные, которые в свою очередь могут быть подразделены на солидные и кистозные в зависимости от их проявления при диагностических исследованиях [1].

К солидным опухолевым процессам относят: разновидности протокового рака, в первую очередь, протоковую аденокарциному, нейроэндокринные опухоли, солидные псевдопапиллярные опухоли и ряд других более редких опухолей. Но следует упомянуть, что практически все из них могут подвергаться кистозной перестройке.

К кистозным опухолевым процессам относят: 1) доброкачественные, в частности серозные цистаденомы; 2) предзлокачественные, в частности внутрипротоковые папиллярные муцинозные опухоли и муцинозные кистозные опухоли; 3) истинно злокачественные, в частности цистаденокарциномы. Кистозные опухолевые образования ПЖ отличаются не только внешними и гистологическими проявлениями, но и клиническими признаками, биологическим поведением, характером роста и потенциалом озлокачествления [2, 3].

Внутрипротоковые папиллярные муцинозные опухоли (ВПМО) относятся к эпителиальным предзлокачественным поражениям ПЖ и характеризуются внутрипротоковыми папиллярными разрастаниями с обильной секрецией муцина, приводящей к кистозному расширению главного и/или боковых панкреатических протоков. Биологический характер данных опухолей может быть различным – от неинвазивных образований с разной степенью эпителиальной дисплазии до инвазивных аденокарцином [1, 4, 5]. Различная степень атипии часто обнаруживается в пределах одной и той же опухоли, что отражает современные представления о постепенной прогрессии данного патологического процесса от доброкачественной ВПМО до инвазивного рака [6, 7].

В соответствии с исходной локализацией и степенью распространенности ВПМО подразделяются на 3 типа: опухоли главного панкреатического протока (ГПП), опухоли бокового протока и опухолевые поражения смешанного типа [8–10]. При этом различают 4 варианта расширения протоков железы:

- диффузное расширение ГПП;
- сегментарное расширение ГПП;
- расширение бокового протока (обычно в головке или крючковидном отростке);

– множественные кисты (>5 мм), сообщающиеся с ГПП.

Преимущественная локализация ВПМО – головка ПЖ (50%), хвост (7%) и крючковидный отросток (4%) [10–12].

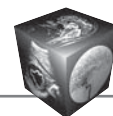
МРТ в диагностике ВПМО в настоящее время по праву считается методом выбора [1, 4–12]. Тип и локализацию ВПМО определяют их МРТ-проявления. Неинвазивные опухоли вовлекают либо главный, либо боковой панкреатический протоки, вызывая их расширение, что является надежным диагностическим признаком и отображается гиперинтенсивностью выявленных формирований в T2 и их гипоинтенсивностью в T1.

Однако и при УЗИ, и при КТ также можно выявить единичные или множественные кистозные формирования в ПЖ либо диффузное или сегментарное расширение ГПП с наличием полиповидных образований (или без них), изредка с наличием кальцинатов. Значительное расширение протока при нормальной или утолщенной паренхиме может указывать на злокачественность процесса, что подкрепляется выявлением папиллярной пролиферации. Наличие кистозной эктазии в боковых протоках вместе с выбухающим сосочком облегчает диагноз диффузных форм опухолевого процесса [9, 13].

Нейроэндокринные опухоли ПЖ (НЭО) подразделяются на функционирующие и нефункционирующие. Среди вновь выявленных НЭО ПЖ преобладают нефункционирующие опухоли (до 60–80%), а среди функционирующих опухолей наиболее частыми считаются инсулиномы (32%) и гастриномы (9%) [14, 15]. Биологическая активность НЭО значительно варьирует – от доброкачественных к высокозлокачественным.

Как известно, степень и особенности контрастирования НЭО при РКТ/МРТ определяются их размерами и внутренней структурой, в типичных случаях опухоли малых размеров (1–2 см) уже в артериальную фазу обычно контрастируются целиком и гомогенно (вследствие их богатой капиллярной сети), более крупные – негомогенно. При МРТ во время портальной (венозной) фазы эти опухоли могут быть гипер-, изо- или гипоинтенсивны относительно нормальной паренхимы ПЖ. Некоторые опухоли отличаются атипичным отсроченным усилением, лучше определяемым в портальную фазу [16, 17].

В современной литературе нам удалось найти лишь несколько обзорных статей с описаниями единичных наблюдений одновременного развития двух упомянутых выше опухолевых процессов в ПЖ [18, 19], из которых особого внимания заслуживает аналитический обзор 16 соответствующих



случаев японских авторов М. Ishida и соавт., 2013 [18]. Согласно данному обзору, такое сочетание опухолей наблюдалось в основном у женщин 40–76 лет (в среднем около 63 лет) при соотношении мужчины/женщины 5 : 11. Основными клиническими жалобами были абдоминальные или поясничные боли (у 8 пациентов, у 2 из них – в сочетании с желтухой) либо потеря массы тела (у 3 пациентов). В 5 случаях клинические жалобы отсутствовали. Размеры выявленных НЭО были невелики (3–30 мм), в среднем около 15 мм. Предоперационный диагноз у данных 16 больных с сочетанным опухолевым поражением ПЖ был различным: только у 6 из них обнаружен синхронный опухолевый процесс, у 7 – были выявлены только ВПМО, у остальных 3 – только НЭО. Заключительный диагноз синхронного опухолевого процесса в ПЖ у 10 последних пациентов установлен только в послеоперационном периоде на основании морфологического исследования удаленных макропрепаратов. Таким образом, корректная диагностика особенностей опухолевого поражения ПЖ в предоперационном периоде не всегда возможна.

Мы наблюдали пациентку К., 66 лет, которая предъявляла жалобы на боли в эпигастрии и левом подреберье в течение 5 мес, кроме того, отметила появление слабоформленного стула и похудание на 4–5 кг за последний месяц. Самостоятельно заподозрила наличие объемного образования в эпигастральной области.

При обследовании по месту жительства с помощью УЗИ и КТ с внутривенным контрастированием был выявлен “поликистоз” ПЖ с подозрением на наличие кистозной опухоли в ее головке. Произведена пункционная биопсия, результаты которой позволяли заподозрить “рак поджелудочной железы”. Направлена для консультации и лечения в НМИЦ онкологии имени Н.И. Блохина.

При поступлении: живот мягкий, безболезненный, патологических объемных образований в брюшной полости достоверно не пальпировалось, перитонеальные симптомы отсутствовали.

Результаты общего и биохимического анализов крови: без особенностей. Уровень опухолевых маркеров был не повышен: РЭА 2,3 нг/мл (N 0–5 нг/мл), СА19-9 5,61 ед/мл (N 0–37 ед/мл), хромогранин А 86 нг/мл (N 0–108 нг/мл), серотонин 159 нг/мл (N 0–200 нг/мл).

При МРТ (от 16.05.2019): диффузная (тотальная) перестройка всей паренхимы ПЖ (что придавало ей ячеистый вид) за счет множественных разновеликих кист (от 5 до 20 мм), среди которых деформированный главный панкреатический проток отчетливо не дифференцировался. На этом фоне в крючковидном отростке определялся округлый мягкотканый узел (размерами около 3 × 3,5 см в поперечнике) с довольно четкими и ровными контурами. Структура узла: однородно гипо-

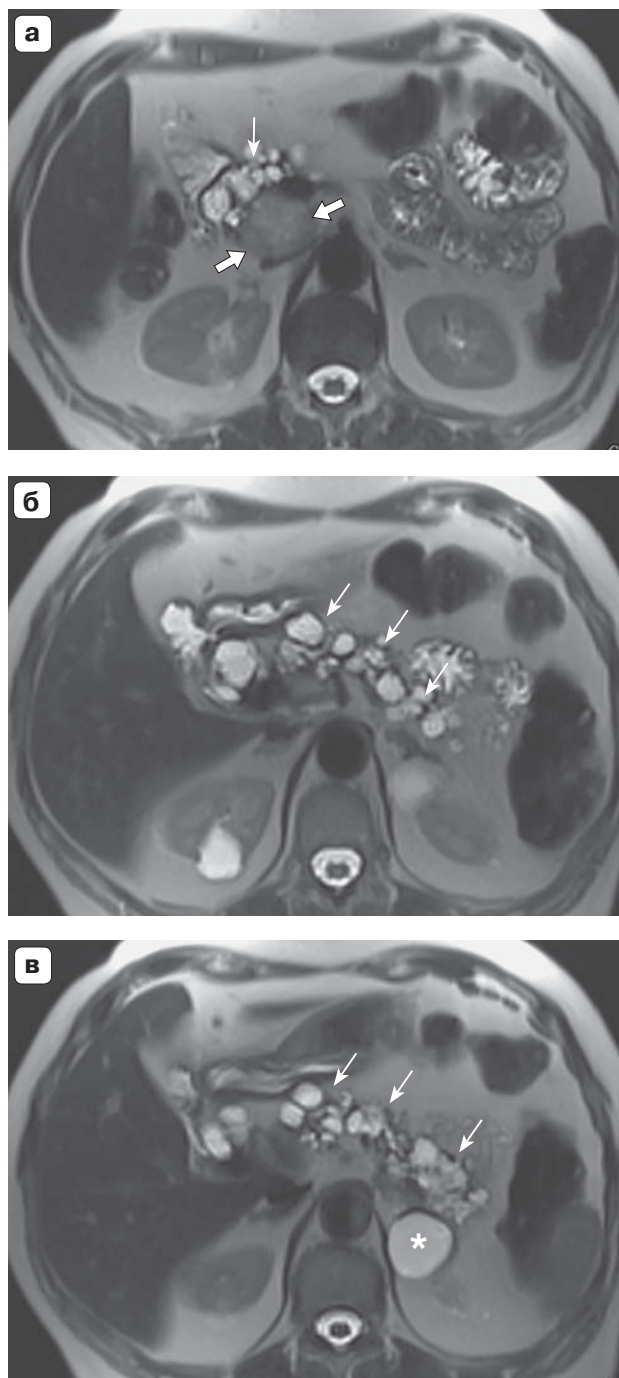


Рис. 1. Аксиальные МР-томограммы брюшной полости больной К., 66 лет.

а–в – T2-томограммы на различных уровнях. Диффузная (тотальная) перестройка всей паренхимы ПЖ (что придает ей ячеистый вид) за счет множественных, разновеликих кист (от 5 до 20 мм), среди которых деформированный главный панкреатический проток практически не дифференцируется. На этом фоне в крючковидном отростке определяется округлый мягкотканый узел (размерами около 3 × 3,5 см в поперечнике) с довольно четкими и ровными контурами с однородной, несколько повышенной интенсивности (в T2) внутренней структурой (стрелки). Звездочкой помечена киста в почке.

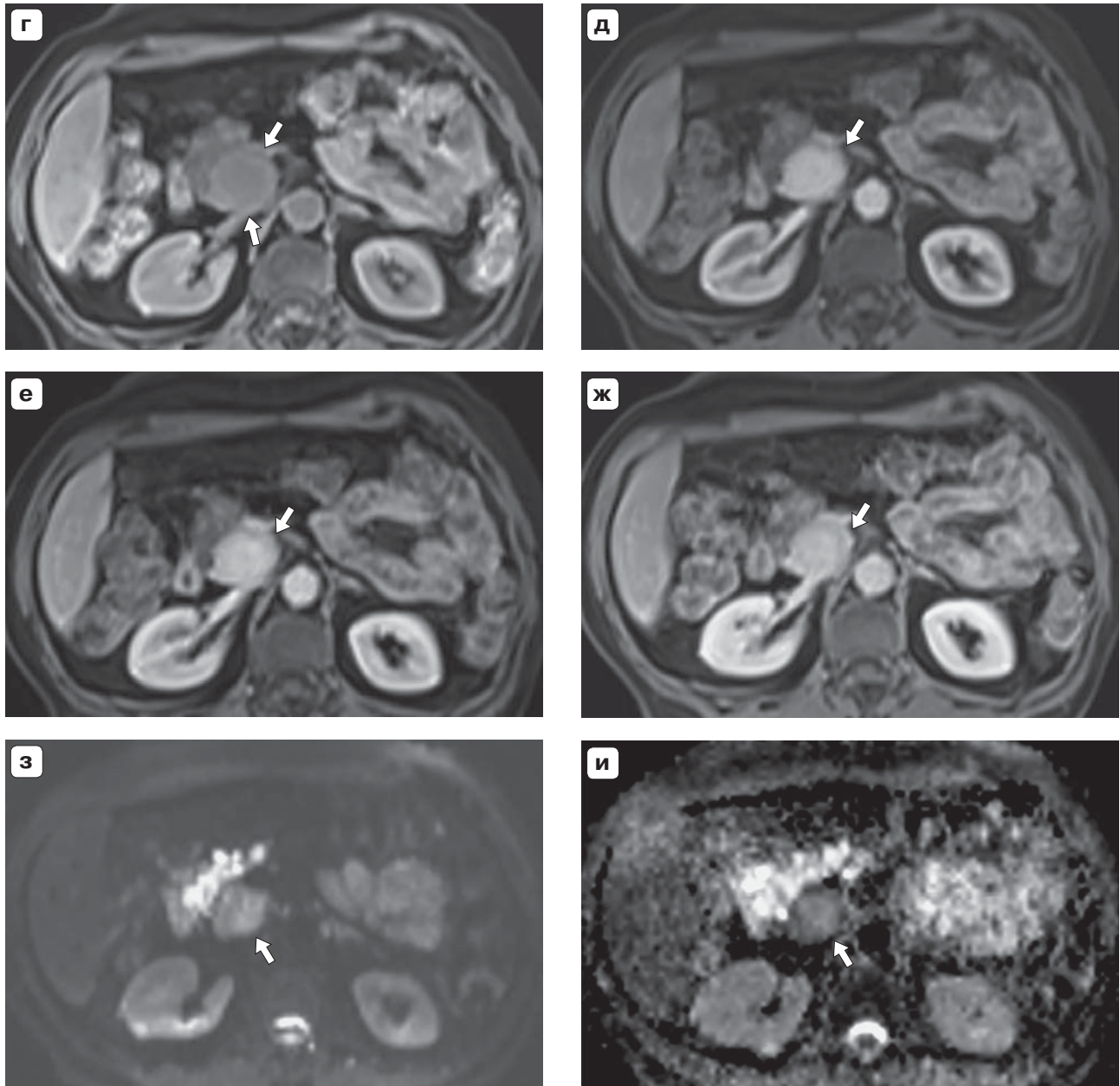


Рис. 1 (окончание).

г–ж – T1-томограммы: **г** – нативная фаза: структура узла однородно гипоинтенсивна (стрелка); **д** – артериальная фаза: выраженное равномерное усиление всей массы узла, которое в несколько меньшей степени сохраняется и в последующие фазы – венозную (**е**) и отсроченную (5 мин) (**ж**) (стрелки); **з** – ДВ-МРТ (при b-факторе 50 с/мм²) – умеренно выраженная гиперинтенсивность структуры определяемого узла (стрелка); **и** – ИКД-карта – несколько повышенная интенсивность отображения структуры узла (стрелка).

Fig. 1. Axial T1- and T2-weighted images of a 66-year-old woman.

а–в – axial T2-weighted images show diffuse (total) restructuring of the entire pancreatic parenchyma due to multiple, different-sized cysts (5–20 mm). The main pancreatic duct is deformed and hardly differentiated. Additionally, a round shaped soft tissue node (3 × 3.5 cm) with sharp and even contours with a homogeneous, slight hyperintensity (on T2 WI) of internal structure is detected in the unciform processus (arrows). A kidney cyst (star).

г–ж: **г** – prior to contrast administration (time – 12:56,41): the structure of the node is homogeneously hypointensive (arrows); **д** – arterial phase (time – 12:58,16): significant homogeneous enhancement of the whole node, persisting in subsequent phases in lesser extent: **е** – venous phase (time – 12:58,51); **ж** – delayed phase (in 3 mins / time – 13:11,48) (arrow); **з** – DW MRI (b = 50 s/мм²) – moderate hyperintensity of the whole node (arrow); **и** – ADC-mildly increased intensity of the whole node (arrow).

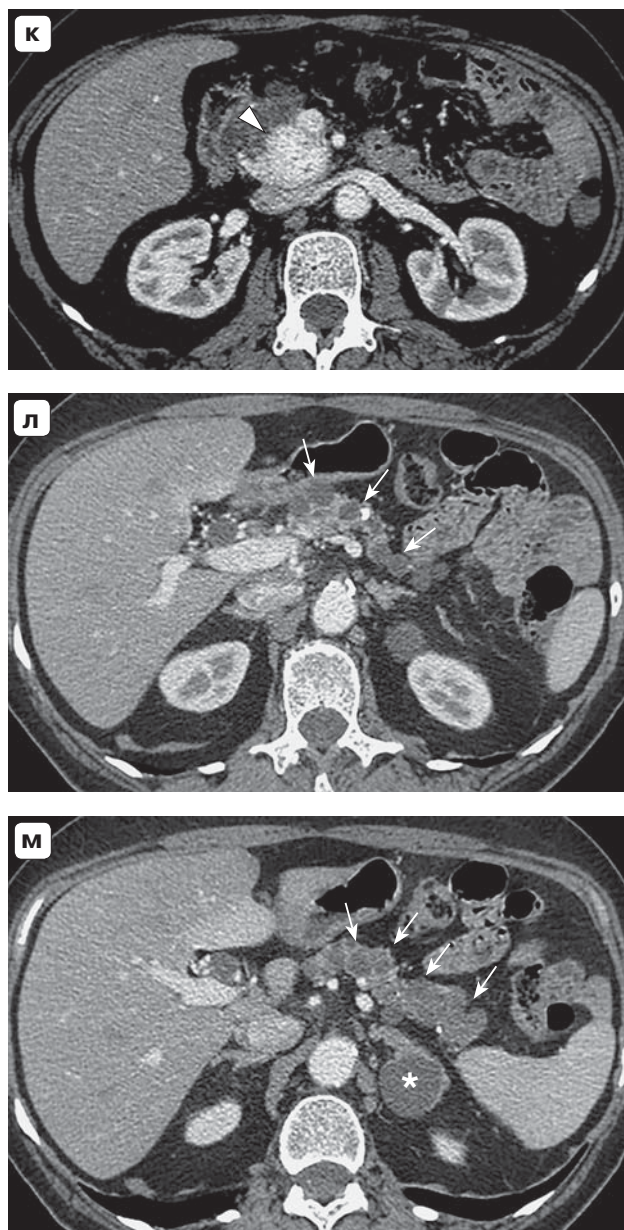
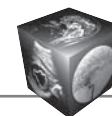


Рис. 2. Аксиальные компьютерные томограммы брюшной полости (**к, л, м**) в артериальную фазу (на различных уровнях) той же больной К., 66 лет. Кистозная (ячеистая) перестройка структуры всей паренхимы ПЖ (тонкие стрелки) с наличием в крючковидном отростке округлого гипervasкулярного мягкотканного узла с выраженным однородным усилением всей его массы (головка стрелки). Звездочкой помечена киста в почке.

Fig. 2. Axial CT images on different levels of the same 66-year-old woman (**к, л, м**) arterial phase: cystic restructuring of the entire pancreatic parenchyma (thin arrows) with a round shaped, hypervasculature soft tissue nodule in the unciform process with significant homogeneous enhancement of the whole mass (arrow head). A kidney cyst (star).

интенсивная в T1, гиперинтенсивная при диффузионно-взвешенной (ДВ) МРТ с различными значениями $b\text{-value} = 50, 400, 800 \text{ с/мм}^2$, повышенной интенсивности в T2 и на ИКД-картах. При внутривенном контрастировании: выраженное и однородное усиление всей массы узла уже в артериальную фазу с последующим равномерным и постепенным уменьшением степени усиления к отсроченной (через 5 мин) фазе (рис. 1).

При КТ (от 24.07.2019): картина изменений в ПЖ была практически идентичная вышеописанной (но менее наглядной). Кистозная (ячеистая) перестройка структуры всей паренхимы ПЖ с наличием округлого мягкотканного узла в крючковидном отростке. Размеры узла и особенности его контрастирования (описанные выше) не изменились, поэтому мы сочли возможным представить лишь отдельные КТ-срезы (рис. 2).

Выполнена биопсия объемного образования в головке ПЖ, при цитологическом исследовании: клетки нейроэндокринной опухоли.

На основании всех полученных данных принято решение об оперативном лечении. 26.08.2019 осуществлена лапаротомия. Произведена мобилизация двенадцатиперстной кишки по Кохеру, пересечена желудочно-ободочная связка. При ревизии на фоне многочисленных кист (до 5 мм), замещивших практически всю паренхиму ПЖ, в ее крючковидном отростке выявлен мягкотканый узел (размером около 3 см) без видимой связи с магистральными сосудами. Выполнена гастропанкреатодуоденальная резекция, лимфодиссекция гепатодуоденальной связки, а также по ходу общей печеночной артерии, правой полуокружности чревного ствола, за головкой поджелудочной железы. Сформированы панкреатикоэнтеро-, гепатикоэнтеро- и гастроэнтероанастомозы.

При макроскопическом исследовании удаленного комплекса: в рассеченной головке ПЖ на расстоянии 2 см от края резекции определялся темно-бордового цвета опухолевый узел солидного строения и эластичной консистенции размерами $3 \times 2 \times 2,5 \text{ см}$. На остальном протяжении ткань ПЖ с множественными полостями до 0,5 см, заполненными слизистым содержимым.

При плановом микроскопическом исследовании: в ПЖ – разрастание эпителиальной опухоли альвеолярно-трабекулярного строения, состоящей из небольших относительно однотипных клеток, вероятнее всего, нейроэндокринной природы. В остальной ткани ПЖ на всем протяжении определялись множественные кистозные полости, выстланные однорядным кубическим эпителием, внутрипротоковые папиллярные разрастания с мало- или умеренной выраженной дисплазией (with low- or intermediate-grade dysplasia), что соответствует проявлениям ВПМО. В краях резекции – без признаков опухолевого роста. В удаленных лимфатических узлах – реактивные изменения.



При дополнительном иммуногистохимическом исследовании: в клетках опухоли выявлена экспрессия синаптофизина, хромогранина А, CD56, Ki-67 – 2%. Заключение: на фоне ВПМО иммунофенотип мягкотканного узлового образования соответствует НЭО (G1). Морфологический тип опухоли по МКБ-О: 8246/3.

В послеоперационном периоде отмечены явления гастростаза, которые были купированы на фоне консервативной терапии. От предложенного дообследования (для решения вопроса о целесообразности адъювантной терапии аналогами соматостатина) пациентка отказалась. На момент оформления статьи (май 2021 г., т.е. почти через 2 года после операции) пациентка – без признаков прогрессирования.

Следует отметить, что представленное нами клиническое наблюдение полностью соответствует результатам аналитического обзора подобных редких случаев, отраженных в упомянутой выше работе японских авторов М. Ishida и соавт., 2013 [18].

Заключение

Выявленная при КТ/МРТ диффузная перестройка всей структуры ПЖ за счет наличия множественных мелких разновеликих кист (>5 мм), отображающих расширенные боковые протоки ПЖ, полностью соответствует проявлениям ВПМО. А особенности проявления и контрастирования округлого мягкотканного узла в головке ПЖ, а именно: однородное усиление сразу всего узла в артериальную фазу с последующим равномерным вымыванием контрастного препарата в последующие фазы исследования – типичны для НЭО. Поэтому корректный диагноз у данной пациентки был возможен изначально с учетом наличия в литературе единичных подобных наблюдений. Можно упомянуть, что в современной классификации опухолей ПЖ (ВОЗ, 2019) представлен лишь вариант ВПМО, ассоциированной с инвазивной карциномой.

Участие авторов

Романова К.А. – сбор и обработка данных, написание текста, подготовка и редактирование текста, участие в научном дизайне.

Лукьянченко А.Б. – концепция и дизайн исследования, проведение исследования, анализ и интерпретация полученных данных, написание текста, участие в научном дизайне.

Поляков А.Н. – написание текста, участие в научном дизайне.

Медведева Б.М. – утверждение окончательного варианта статьи.

Authors' participation

Romanova K.A. – collection and analysis of data, writing text, text preparation and editing, participation in scientific design.

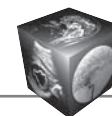
Lukianchenko A.B. – concept and design of the study, conducting research, analysis and interpretation of the obtained data, writing text, participation in scientific design.

Polyakov A.N. – writing text, participation in scientific design.

Medvedeva B.M. – approval of the final version of the article.

Список литературы [References]

1. WHO classification of tumours. 5th ed. Digestive system tumours edited by the WHO Classification of Tumours Editorial Board. Lyon, IARC Press, 2019.
2. Demos T.C., Posniak H.V., Harmath C., Olson M.C., Aranha G. Cystic Lesions of the Pancreas. *Am J. Roentgenol.* 2002; 179: 1375–1388. <https://doi.org/10.2214/ajr.179.6.1791375>
3. 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: 343–354. <https://doi.org/10.2214/ajr.12.8862>
4. Adsay N.V. Cystic neoplasia of the pancreas: pathology and biology. *J. Gastrointest. Surg.* 2008; 12 (3): 401–404. <https://doi.org/10.1007/s11605-007-0348-z>
5. Wang Yi., Miller F.H., Chen Z.E., Merrick L., Morte K.J., Hoff F.L., Hammond N.A., Yaghamai V., Nikolaidis P. Diffusion-weighted MR Imaging of Solid and Cystic Lesions of the Pancreas. *RadioGraphics.* 2011; 31: 47–65. <https://doi.org/10.1148/rg.313105174>
6. Kucera J.N., Kucera S., Perrin S.D., Caracciolo J.T., Scmulewitz N., Kedar R.P. Cystic Lesions of the Pancreas: Radiologic-Endosonographic Correlation. *RadioGraphics.* 2012; 32: 283–301. <https://doi.org/10.1148/rg.327125019>
7. Salvia R., Fernández-del Castillo C., Bassi C., Thayer S.P., Falconi M., Matovania W., Pederzoli P., Warshaw A.L. Main-duct intraductal papillary mucinous neoplasms of the pancreas: Clinical predictors of malignancy and long-term survival following resection. *Ann. Surg.* 2004; 239: 678–687. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000124386.54496.15>
8. Tanaka M., Fernandez-del Castello C., Adsay V., Chari S., Falconi M., Jang J.Y., Kimura W., Levy P., Pitman M.B., Schmidt C.M., Shimizu M., Wolfgang C.L., Yamaguchi K., Yamao K. International Association of Pancreatology. International consensus guidelines 2012 for the management of IPMN and MCN of the pancreas. *Pancreatology.* 2012; 12: 183–197. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2012.04.004>
9. Hwang D.W., Jang J.Y., Lee S.E., Lim C.S., Lee K.U., Kim S.W. Clinicopathologic analysis of surgically proven intraductal papillary mucinous neoplasms of the pancreas in SNUH: A 15-year experience at a single academic institution. *Langenbecks Arch. Surg.* 2012; 397: 93–102. <https://doi.org/10.1007/s00423-010-0674-6>
10. Лукьянченко А.Б., Романова К.А. Современная тактика распознавания новообразований поджелудочной железы. М., 2018. 112 с.
Lukyanchenko A.B., Romanova K.A. Modern approaches to imaging of focal pancreas lesions. Moscow, 2018. 112 p. (In Russian)
11. Machado N.O., al Qadhi H., al Wahibi K. Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm of Pancreas. *N. Am. J.*



- Med. Sci.* 2015; 7 (5): 160–175.
<https://doi.org/10.4103/1947-2714.157477>
12. Jeurnink S.M., Vlegaar F.P., Siersema P.D. Overview of the clinical problem: Facts and current issues of mucinous cystic neoplasms of the pancreas. *Dig. Liver Dis.* 2008; 40: 837–46. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2008.03.018>
 13. Gupta R., Mortel K.J., Tatli S., Girshman J., Glickman J.N., Levy A.D., Erturk S.M., Heffess C.S., Banks P.A., Stuart G. Pancreatic intraductal mucinous neoplasms: Role of CT in predicting pathologic subtypes. *Am J. Roentgenol.* 2008; 191: 1458–1464. <https://doi.org/10.2214/ajr.07.3302>
 14. Tan E.H. Imaging of gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors. *Wld J. Clin. Oncol.* 2011; 2 (1): 28–43. <https://doi.org/10.5306/wjco.v2.i1.28>
 15. Oberg K. Pancreatic endocrine tumors. *Sem. Oncol.* 2010; 37 (6): 594–618. <https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2010.10.014>
 16. Noone T.C., Hosey J., Firat Z., Semelka R.C. Imaging and localization of islet-cell tumours of the pancreas on CT and MRI. *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.* 2005; 19 (2): 195–211. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2004.11.013>
 17. 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 J.A., Dubova E.A., Karmazanovsky G.G., Sidorova E.E., Ikramov R.Z. Radiology Diagnostics of Neuroendocrine Tumors of the Pancreas with Cystic Transformation of Structure. *Medical Visualization.* 2009; 4: 98–109. (In Russian)
 18. Ishida M., Shiomi H., Naka S., Tani T., Okabe H. Concomitant intraductal papillary mucinous neoplasm and neuroendocrine tumor of the pancreas. *Oncol. Lett.* 2013; 5: 63–67 (In Japan).
 19. Vazquez A.M., Ramia J.M., Lattore-Fragua R., Valle-Rubio A., Arteaga-Peralta V., Ramiro-Perez C., Plaza-Llamas R.P. Pancreatic Neuroendocrine Tumors and Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm of the Pancreas: A Systematic Review. *Pancreas.* 2018; 47 (5): 551–555. <https://doi.org/10.1097/mpa.0000000000001048>

Для корреспонденции*: Романова Ксения Александровна – 115478 Москва, Каширское шоссе, д. 23. НИИ клинической и экспериментальной радиологии ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Блохина” Минздрава России. Тел.: +7-926-079-20-00. E-mail: luxenia@gmail.com

Романова Ксения Александровна – канд. мед. наук, научный сотрудник рентгенодиагностического отделения НИИ клинической и экспериментальной радиологии ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Блохина” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-8938-3313>

Лукьянченко Александр Борисович – доктор мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник рентгенодиагностического отделения НИИ клинической и экспериментальной радиологии ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Блохина” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-7021-6419>

Медведева Бэла Михайловна – доктор мед. наук, ведущий научный сотрудник рентгенодиагностического отделения НИИ клинической и экспериментальной радиологии ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Блохина” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-1779-003X>

Поляков Александр Николаевич – канд. мед. наук, старший научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения №7 (опухолей гепатопанкреатодуоденальной зоны) НИИ клинической онкологии ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Блохина” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-5348-5011>

Contact*: Ksenia A. Romanova – 23, Kashirskoye shosse, 115478 Moscow, Russian Federation. National medical research center of oncology of N.N. Blokhin. Phone: +7-926-079-20-00. E-mail: luxenia@gmail.com

Ksenia A. Romanova – Cand. of Sci. (Med.), researcher of the Diagnostic radiology department, N.N. Blokhin National medical research center of oncology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-8938-3313>

Alexander B. Lukianchenko – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Leading researcher of the Diagnostic radiology department, N.N. Blokhin National medical research center of oncology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-7021-6419>

Bela M. Medvedeva – Doct. of Sci. (Med.), Leading researcher of the Diagnostic radiology department, N.N. Blokhin National medical research center of oncology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-1779-003X>

Aleksander N. Polyakov – Cand. of Sci. (Med.), senior researcher of the Oncology department of surgical treatment methods №7 (tumors of the hepatopancreatobiliary zone) of N.N. Trapeznikov Clinical oncology institute, N.N. Blokhin National medical research center of oncology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-5348-5011>