

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2025-3-80-89>

Непосредственные результаты энуклеации и резекционных операций при высокодифференцированных нейроэндокринных опухолях поджелудочной железы

Галкин В.Н.¹, Горин Д.С.¹, Кригер А.Г.^{1,2}, Мартиросян Т.А.^{1,5},
Марков П.В.⁵, Гоев А.А.^{1,4}, Соколов А.А.¹, Галкин Г.В.¹, Пантелеев В.И.³

¹ ГБУЗ “Городская клиническая больница им. С.С. Юдина ДЗ города Москвы”;
115446, г. Москва, Коломенский пр-д, д. 4, Российская Федерация

² ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования”
Минздрава России; 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО “Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова”; 115054, г. Москва,
Стремянный переулок, д. 36, Российская Федерация

⁴ ФГБОУ ВО “Государственный университет просвещения”; 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10А, стр. 2,
Российская Федерация

⁵ ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского”
Минздрава России; 115093, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27, Российская Федерация

Цель. Оценка непосредственных результатов энуклеации и резекционных вмешательств при нейроэндокринных опухолях поджелудочной железы G1–G2.

Материал и методы. В исследование включен 171 пациент с нейроэндокринными опухолями поджелудочной железы G1–G2. Панкреатодуоденальная резекция выполнена 25 больным, дистальная резекция – 60, энуклеация – 86.

Результаты. В цефалоцервикальном сегменте поджелудочной железы нейроэндокринные опухоли выявлены у 79 пациентов. Энуклеация опухоли выполнена в 54 наблюдениях, панкреатодуоденальная резекция – в 25. Осложнения после энуклеации развились у 22 (40,7%) пациентов, умер 1; после панкреатодуоденальной резекции осложнения выявлены у 9 (36%) больных, умер 1. В корпорокаудальном сегменте нейроэндокринные опухоли локализовались у 92 человек. Энуклеация выполнена в 32 наблюдениях, дистальная резекция поджелудочной железы – в 60. Осложнения после энуклеации отмечены у 5 (15,6%) пациентов, после дистальной резекции – у 27 (45,5%).

Заключение. При высокодифференцированных нейроэндокринных опухолях возможно выполнение энуклеации опухоли. Объем операции определяется размером опухоли, локализацией относительно протока поджелудочной железы, а также личным решением хирурга.

Ключевые слова: поджелудочная железа; нейроэндокринная опухоль; энуклеация; панкреатодуоденальная резекция; дистальная резекция

Ссылка для цитирования: Галкин В.Н., Горин Д.С., Кригер А.Г., Мартиросян Т.А., Марков П.В., Гоев А.А., Соколов А.А., Галкин Г.В., Пантелеев В.И. Непосредственные результаты энуклеации и резекционных операций при высокодифференцированных нейроэндокринных опухолях поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии*. 2025; 30 (3): 80–89. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2025-3-80-89>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Enucleation and resections short-term operative outcomes for well-differentiated pancreatic neuroendocrine tumors

Galkin V.N.¹, Gorin D.S.¹, Kriger A.G.^{1,2}, Martirosyan T.A.^{1,5},
Markov P.V.⁵, Goev A.A.^{1,4}, Sokolov A.A.¹, Galkin G.V.¹, Panteleev V.I.³

¹ S.S. Yudin City Clinical Hospital; 4, Kolomensky Proezd, Moscow, 115446, Russian Federation

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2/1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russian Federation

³ Plekhanov Russian University of Economics; 36, Stremyanny lane, Moscow, 115054, Russian Federation

⁴ Federal State University of Education; 10A, Radio str., Moscow, 105005, Russian Federation

⁵ A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; 27, Bol'shaya Serpukhovskaya str., Moscow, 117997, Russian Federation

Aim. To evaluate the short-term outcomes of enucleation and resection procedures for G1 and G2 pancreatic neuroendocrine tumors (PNETs).

Materials and Methods. The study included 171 patients diagnosed with G1 and G2 pancreatic neuroendocrine tumors. Pancreatoduodenectomy was performed in 25 patients, distal pancreatic resection in 60, and tumor enucleation in 86 cases.

Results. Neuroendocrine tumors in the head and neck of the pancreas were identified in 79 patients. Enucleation was performed in 54 cases, and pancreatoduodenectomy in 25. Postoperative complications following enucleation occurred in 22 patients (40.7%), with 1 death; complications after pancreatoduodenectomy were observed in 9 patients (36%), also with 1 death. Tumors located in the body and tail were diagnosed in 92 patients. Enucleation was performed in 32 cases, and distal pancreatic resection in 60. Postoperative complications occurred in 5 patients (15.6%) after enucleation and in 27 patients (45.5%) after distal pancreatic resection.

Conclusion. For well-differentiated pancreatic neuroendocrine tumors, enucleation is a feasible surgical option. The choice of surgical procedure depends on tumor size, its anatomic location with respect to the main pancreatic duct, and the surgeon's clinical judgment.

Keywords: pancreas; neuroendocrine tumor; enucleation; pancreaticoduodenectomy; distal pancreatectomy

For citation: Galkin V.N., Gorin D.S., Kriger A.G., Martirosyan T.A., Markov P.V., Goev A.A., Sokolov A.A., Galkin G.V., Pantelev V.I. Enucleation and resections short-term operative outcomes for well-differentiated pancreatic neuroendocrine tumors. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2025; 30 (3): 80–89. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2025-3-80-89> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

● Введение

Нейроэндокринные опухоли (НЭО) поджелудочной железы (ПЖ) составляют менее 3% всех новообразований этого органа [1, 2]. Хирургическое вмешательство является основным методом лечения при НЭО ПЖ. Тактика лечения определяется биологической агрессивностью опухоли, размером, локализацией, функциональным состоянием, наличием местного распространения или отдаленного метастазирования. Стандартной операцией при НЭО цефалocerвического сегмента ПЖ является панкреатодуоденальная резекция (ПДР), при расположении опухоли в корпорокаудальном сегменте – дистальная резекция (ДР) ПЖ [1]. Энуклеация опухоли (ЭО) является вариантом органосохраняющего хирургического лечения НЭО, которое обеспечивает максимальное сохранение ткани ПЖ. ЭО можно выполнять как из лапаротомного доступа, так и лапароскопически или робот-ассистированным способом [3]. Резекционные вмешательства при НЭО G1–G2 выполняют, как правило, при отсутствии вторичных атрофических изменений ПЖ и сохраненной экскреторной функции. Они сопряжены с большим риском специфических осложнений, связанных с послеоперационным панкреатитом: панкреатическим свищом (ПС), гастростазом (ГС), аррозивным кровотечением (АК), желчным свищом (ЖС). В настоящее время от-

сутствует единая тактика при выборе вида хирургического вмешательства по поводу НЭО G1–G2 небольших размеров [4].

Цель исследования – оценить непосредственные результаты энуклеации и резекционных вмешательств при НЭО ПЖ G1–G2.

● Материал и методы

В НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского и ГБУЗ “ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ” за 2016–2024 гг. оперировали 187 пациентов с морфологически подтвержденным диагнозом НЭО ПЖ. В настоящее исследование включен 171 пациент с НЭО G1–G2 (табл. 1). Предоперационное обследование включало лабораторные и инструментальные методы диагностики [5]. Основным методом инструментальной диагностики НЭО служила КТ органов брюшной полости с внутривенным контрастированием. Характер накопления опухолью контрастного препарата, ее размер и структура позволяли высказать предположение о степени дифференцировки опухоли (G1–G2; рис. 1) [6]. Кроме того, оценивали глубину расположения опухоли в паренхиме ПЖ. Если опухоль была полностью погружена в ткань органа, ее считали интрапаренхиматозной, при выстоянии опухоли над контуром железы на половину диаметра и более – экстраорганный (условный термин).

Таблица 1. Общая характеристика пациентов**Table 1.** General characteristics of the patients

Показатель	Всего (n = 171)	ЭО (n = 86)	ДР (n = 60)	ПДР (n = 25)
Средний возраст, лет	49,5	50,1	48,6	49,3
Средний размер опухоли, мм	26,6	17,7	33 (9; 180)	34 (7; 120)
Число наблюдений				
мужчин	52	23	22	7
женщин	119	63	38	18
опухоль G1	124	66	46	12
опухоль G2	47	20	14	13
цефалоцервикальная локализация	79 (46,1%)	54	—	25
корпорокаудальная локализация	92 (53,9%)	32	60	—
интрапаренхиматозное расположение	128	43	60	25
экстраорганный	43	43	—	—
функционирующая НЭО	86 (50,2%)	63	21	2
нефункционирующая НЭО	85 (49,8%)	23	39	23

Принципиальными положениями, определяющими возможность выполнения ЭО, считали предположительную степень дифференцировки опухоли, ее размер и отношение к протоку ПЖ (ППЖ; рис. 2).

Чрескожное УЗИ брюшной полости рутинно выполняли каждому пациенту. Информативность метода часто оказывалась недостаточной ввиду малых размеров опухоли и экранирования полыми органами. Интраоперационное УЗИ (ИОУЗИ) считали обязательным компонентом вмешательства при интрапаренхиматозном расположении НЭО (рис. 3). Предоперационная диагностическая пункция под контролем УЗИ выполнена 7 пациентам для дифференциальной диагнос-

тики. При наличии типичных лабораторно-инструментальных данных, свидетельствующих о НЭО, предоперационную морфологическую верификацию диагноза не проводили.

Показанием к ЭО считали высокодифференцированную НЭО G1–G2 <2 см, отстоящую от ППЖ на ≥ 2 мм. При интрапаренхиматозных НЭО цефалоцервикального сегмента ПЖ предпочтение отдавали лапаротомному доступу. Доступ в сальниковую сумку осуществляли отделением большого сальника от ободочной кишки по К.П. Сапожкову [7]. Прием Кохера выполняли всегда для мануального контроля головки ПЖ со стороны задней поверхности. В сложных диагностических ситуациях, когда

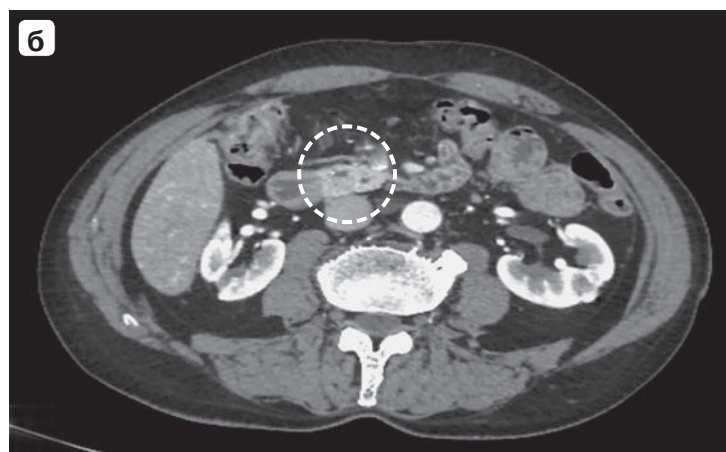
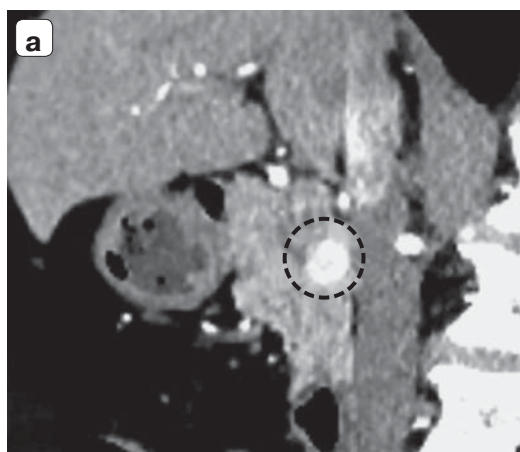


Рис. 1. Компьютерные томограммы. НЭО ПЖ в артериальную фазу исследования (здесь и далее): **а** — G1, опухоль с четкими контурами, солидной структурой, интенсивным гомогенным накоплением контрастного препарата; **б** — G2, опухоль с нечеткими контурами, кистозно-солидной структурой, негетогенным накоплением контрастного препарата (“пестрый” вид опухоли). Контуром указана опухоль.

Fig. 1. Computed tomography scans. Pancreatic neuroendocrine tumors during the arterial phase of contrast enhancement: **a** — G1 tumor with well-defined margins, solid structure, and intense homogeneous contrast uptake; **b** — G2 tumor with poorly defined margins, solid and cystic structure, and heterogeneous contrast uptake (“variegated” tumor appearance). Tumor is outlined.

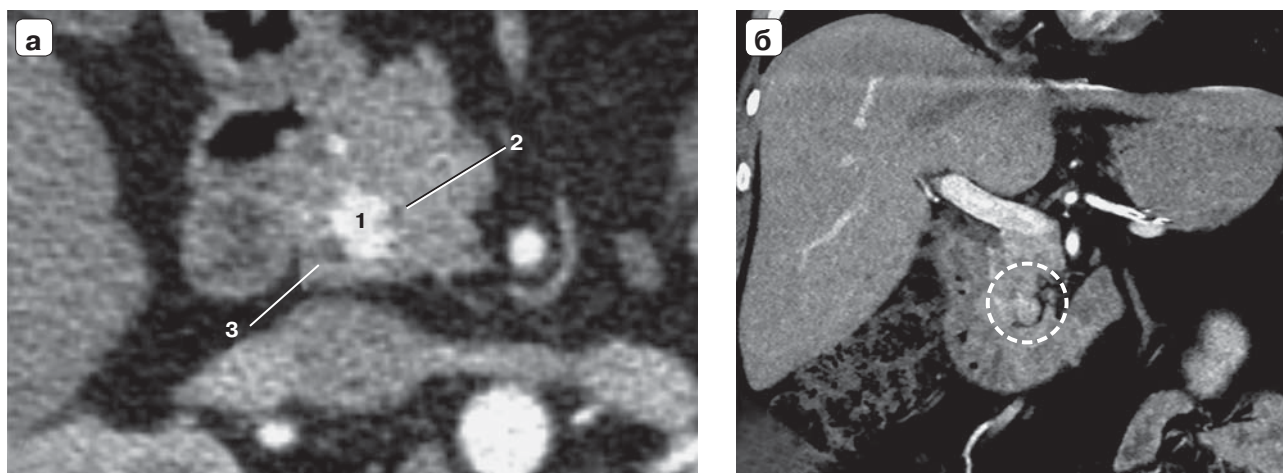


Рис. 2. Компьютерные томограммы. Варианты расположения НЭО: **а** – интрапаренхиматозное расположение НЭО G1 крючковидного отростка ПЖ, ППЖ и ОЖП прилежат к опухоли. 1 – опухоль, 2 – ППЖ, 3 – ОЖП; **б** – экстра-органное расположение НЭО G2 крючковидного отростка. Контуром указана опухоль.

Fig. 2. Computed tomography scans. Variants of neuroendocrine tumor (NET) localization: **a** – intraparenchymal location of a G1 NET in the uncinate process of the pancreas; the main pancreatic duct (MPD) and common bile duct (CBD) are adjacent to the tumor. 1 – tumor, 2 – MPD, 3 – CBD; **б** – extra-organ localization of a G2 NET in the uncinate process. Tumor is outlined.

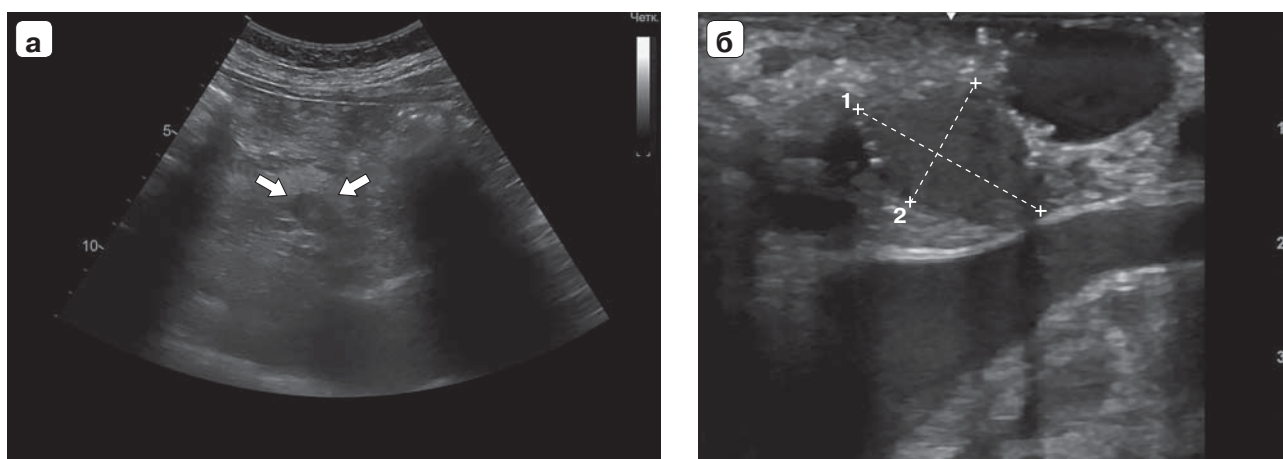


Рис. 3. Ультразвуковые сканограммы. НЭО ПЖ: **а** – чрескожное исследование, гипоехогенное солидное образование с ровными четкими контурами, однородной структуры (указано стрелками); **б** – ИОУЗИ, интрапаренхиматозная НЭО, гипоехогенное солидное образование однородной структуры (измерено пунктирными линиями).

Fig. 3. Ultrasound images. Pancreatic neuroendocrine tumor: **a** – percutaneous scan showing a hypoechoic solid lesion with smooth, well-defined margins and homogeneous structure (indicated by arrows); **б** – intraoperative ultrasound image showing an intraparenchymal neuroendocrine tumor as a hypoechoic solid lesion with a homogeneous structure (outlined by dashed lines for measurement).

требовалось определение оптимального доступа к опухолевому узлу, выполняли ИОУЗИ. Прилежание опухоли к общему желчному протоку (ОЖП) не считали абсолютным противопоказанием к ЭО (рис. 4, 5). Ткань железы над опухолью рассекали острым путем или монополярной коагуляцией в режиме резания, что позволяло видеть капсулу опухоли. Собственно энуклеацию, подразумевающую поэтапное отделение опухоли от окружающей паренхимы ПЖ, выполняли с минимальной прецизионной биполярной коагуляцией, что уменьшало вероятность электротравмы ППЖ. Мануальная фиксация головки ПЖ позволяла уменьшить интен-

сивность кровотечения из ложа опухоли. При необходимости выполнения гемостатического шва в ложе опухоли использовали монофиламентную рассасывающуюся нить 5/0. Дренирование области ложа удаленной опухоли было обязательным условием завершения операции. Контроль целостности протока после завершения энуклеации в сомнительных ситуациях осуществляли с помощью ИОУЗИ. При экстраорганном расположении опухоли, независимо от ее локализации в ПЖ, после предварительной мобилизации соответствующего сегмента ПЖ, брюшину на передней поверхности или фасцию Тольда на задней поверхности рассекали по пе-

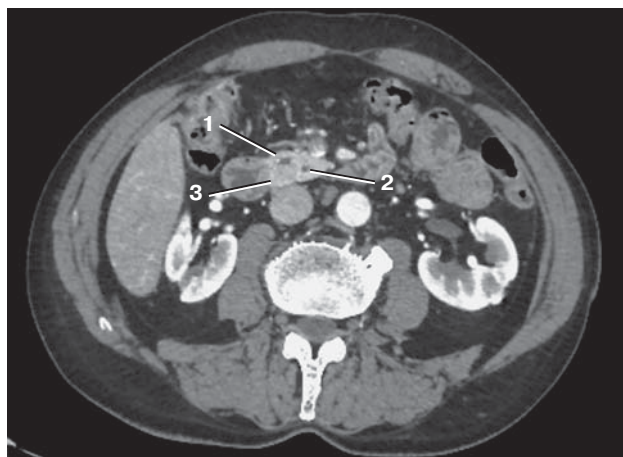


Рис. 4. Компьютерная томограмма. Интрапаренхиматозная НЭО G2 головки ПЖ. ОЖП прилежит к опухоли, ППЖ расположен в 3 мм от опухоли. 1 – ОЖП, 2 – проток ПЖ, 3 – опухоль.

Fig. 4. Computed tomography scan. Intraparenchymal G2 neuroendocrine tumor of the pancreatic head. The common bile duct (CBD) is adjacent to the tumor, and the main pancreatic duct is located 3 mm from the tumor. 1 – CBD, 2 – main pancreatic duct, 3 – tumor.

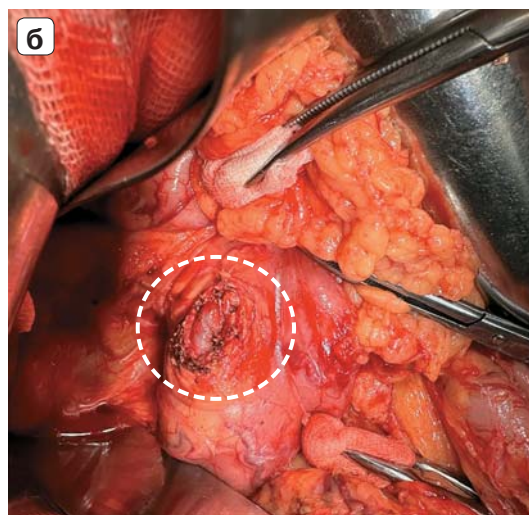
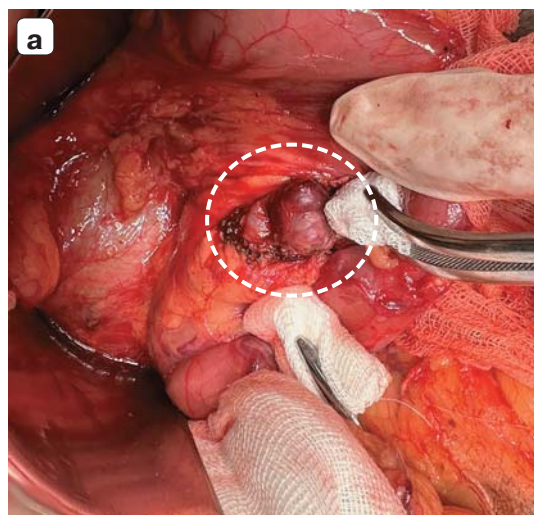


Рис. 5. Интраоперационные фото. ЭО: **а** – двенадцатиперстная кишка и головка ПЖ мобилизованы по Кохеру, отведены влево, частично выделена опухоль и прилежащий к ней ОЖП; **б** – ОЖП в ложе удаленной опухоли. Контуром указана опухоль.

Fig. 5. Intraoperative photographs. Tumor enucleation: **a** – Kocher mobilization of the duodenum and pancreatic head with leftward retraction; the tumor and the adjacent common bile duct (CBD) are partially isolated; **б** – CBD visible in the tumor bed after removal. The tumor is outlined.

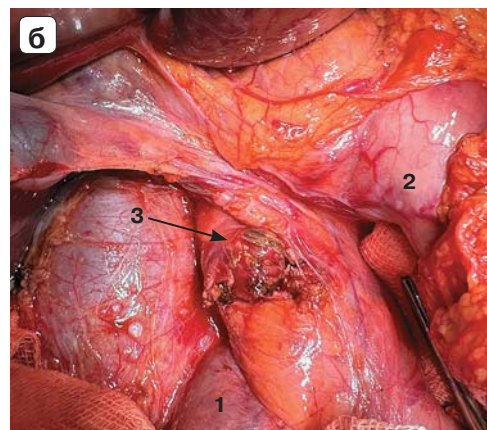
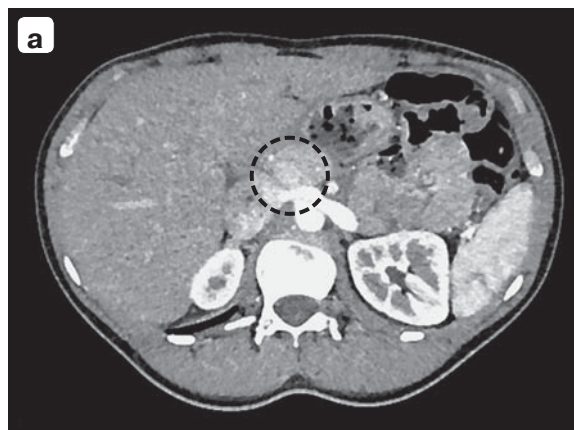


Рис. 6. НЭО ПЖ: **а** – компьютерная томограмма, опухоль G2 по задней поверхности крючковидного отростка (указана контуром); **б** – интраоперационное фото, двенадцатиперстная кишка и головка ПЖ мобилизованы по Кохеру и отведены влево, фасция Тольда рассечена, обнажена НЭО. 1 – нижняя полая вена, 2 – двенадцатиперстная кишка, отнесенная тупфером, 3 – НЭО, задняя поверхность ПЖ. Стрелкой указана опухоль.

Fig. 6. Pancreatic neuroendocrine tumor: **a** – computed tomography scan showing a G2 tumor located along the posterior surface of the uncinate process (outlined); **б** – intraoperative photograph: Kocher maneuver has been performed, with the duodenum and pancreatic head mobilized and retracted to the left; the Toldt fascia is incised, exposing the neuroendocrine tumor. 1 – inferior vena cava, 2 – duodenum retracted with a surgical sponge, 3 – neuroendocrine tumor on the posterior surface of the pancreas. Tumor indicated by arrow.

риметру новообразования. Далее прецизионно выделяли опухоль без повреждения ее капсулы (рис. 6). Операцию завершали после срочного морфологического подтверждения нейроэндокринного характера опухоли. ПДР выполняли при интрапаренхиматозной НЭО головки ПЖ >2 см, вплотную прилежащей к ППЖ. Операцию выполняли стандартным способом с сохранением привратника и лимфаденэктомией в объеме D2 [8]. ДР ПЖ проводили при интрапаренхиматозном расположении НЭО в корпорокаудальном сегменте ПЖ. Предпочтение отдавали лапароскопическому или робот-ассистированному вмешательству. Интрапаренхиматозное расположение опухоли в корпорокаудальном сегменте считали противопоказанием к энуклеации. Специфические послеоперационные осложнения стратифицировали по ISGPS [9–11].

● Результаты

В цефалоцервикальном сегменте ПЖ НЭО располагалась у 79 (46,1%) пациентов из 171. ЭО выполнена 54 (68,4%) больным. Экстраорганный расположение опухоли имело место у 11 человек, интрапаренхиматозное — у 43. Средний размер НЭО составил 18,5 мм (8; 41). У всех пациентов морфологическое исследование подтвердило наличие НЭО: G1 — 66, G2 — 13. ПЖ всегда имела мягкую консистенцию, диаметр протока не превышал 2 мм.

После ЭО из 54 пациентов с НЭО цефалоцервикального сегмента осложнения возникли у 22 (40,7%). Все осложнения были связаны с удалением интрапаренхиматозных опухолей. Раннее послеоперационное кровотечение из ложа опухоли развилось у 1 пациента, остановлено эндоваскулярным методом. У 1 больного развился ЖС, обусловленный термическим повреждением ОЖП в ложе опухоли. ЖС закрылся самостоятельно. Клинически значимый ПС после ЭО зафиксирован у 20 (37%) больных. В 16 наблюдениях свищ соответствовал типу В, в 4 — типу С.

На фоне ПС у 6 пациентов отмечено АК в сроки от 2 до 13 сут после операции. Во всех наблюдениях оно было внутрибрюшным и исходило из ложа удаленной опухоли. В 1 наблюдении кровотечение не было интенсивным, носило характер сторожевого; проведенное консервативное лечение оказалось эффективным, рецидива не было. Трем пациентам потребовалось выполнить релапаротомию, в 2 наблюдениях гемостаз был обеспечен эндоваскулярными методами. ГС при ПС отмечен у 3 больных за счет ретрогастрального жидкостного скопления. Выполнили пункцию и дренирование под контролем УЗИ, эвакуация из желудка восстановилась. У 3 больных ПС был спровоцирован послеоперационным панкреонекрозом, некротическим парапанкреатитом, что потребовало выполнения релапаротомии.

В 1 наблюдении ПС сохранялся 10 мес, что потребовало повторной операции с формированием панкреатодигестивного анастомоза. Умерла 1 больная, у которой тяжелый послеоперационный панкреатит спровоцировал ПС, череду АК, полиорганную недостаточность.

ПДР с сохранением привратника выполнена 25 (31,6%) пациентам с интрапаренхиматозной локализацией НЭО. Размер опухоли в среднем составил 34,4 мм (7; 120). Большой риск развития ПС, исходя из совокупности факторов риска (КТ-характеристика плотности ПЖ, интраоперационная пальпаторная оценка ПЖ, доля функционирующих ацинарных структур, исходный диагноз), отмечен у 21 больного [8]. По данным морфологического и иммуногистохимического исследований удаленного комплекса во всех наблюдениях подтверждена НЭО G1 ($n = 12$) или G2 ($n = 13$). Среднее число удаленных лимфатических узлов составило 20 (10; 39).

Осложнения после ПДР отмечены у 9 (36,0%) пациентов. Раннее кровотечение было у 3 пациентов. Из них кишечное кровотечение в просвет анастомоза из ветвей задней панкреатической артерии было у 2 человек. В обоих наблюдениях выполнен эндоваскулярный гемостаз (эмболизация). Внутрибрюшное кровотечение из сосудов брыжейки Ру-петли потребовало релапаротомии у 1 больного. Дальнейшее течение послеоперационного периода у всех этих пациентов было благополучным.

Клинически значимый ПС развился у 5 (20%) пациентов, перенесших ПДР. АК на фоне ПС было у 2 больных на 4-е и 5-е сутки после операции. В 1 наблюдении для гемостаза потребовалась релапаротомия.

Наружный ЖС в 4 наблюдениях был обусловлен несостоятельностью билиодигестивного анастомоза. Анастомоз формировали на узком (4–5 мм) тонкостенном общем печеночном протоке. Во всех наблюдениях ЖС закрылся на фоне консервативной терапии. ГС присоединился у 2 больных. Умер 1 больной на 2-е сутки после операции. Причиной смерти стал острый коронарный синдром, хирургических осложнений не было.

Результаты ПДР и ЭО из проксимальных отделов ПЖ приведены в табл. 2.

В корпорокаудальном сегменте ПЖ НЭО располагалась у 92 пациентов. Экстраорганный локализация опухоли была у 32, во всех этих наблюдениях выполнили ЭО. У 15 больных операция осуществлена мини-инвазивно: лапароскопическим доступом — 6 больным, робот-ассистированным — 9. Специфические послеоперационные осложнения развились у 5 (15,6%) пациентов. Во всех наблюдениях отмечен ПС: тип В — у 4 больных, тип С — у 1. У 2 пациентов с послеоперационным панкреатитом и ПС воз-

Таблица 2. Результаты ПДР и ЭО цефалоцервикального сегмента ПЖ**Table 2.** Outcomes of pancreatoduodenectomy and tumor enucleation in the head and neck of the pancreas

Показатель	ПДР	ЭО	<i>p</i>
Всего наблюдений, абс.	25	54	—
Размер опухоли, мм	34,4	18,5	<0,01
Длительность операции, мин	262 (175; 405)	121 (55; 225)	<0,01
Объем интраоперационной кровопотери, мл	286 (100; 1100)	100 (50; 500)	<0,01
Число мини-инвазивных операций абс. (%)	2 (8)	17 (19,7)	0,04 (ОШ = 5)
Больных с ПС, абс. (%)	5 (20)	20 (37,2)	0,132
Больных с ГС, абс. (%)	2 (8)	3 (3,4)	0,232
Больных с кровотечением после операции, абс. (%)	5 (20)	7 (8,1)	0,6
Больных с ЖС, абс. (%)	4 (16)	1	0,11
Число летальных исходов, абс.	1	1	0,6

Таблица 3. Результаты ДР и ЭО корпорокаудального сегмента ПЖ**Table 3.** Outcomes of distal pancreatic resection and tumor enucleation in the body and tail of the pancreas

Показатель	ДР	ЭО	<i>p</i>
Всего наблюдений, абс.	60	32	—
Размер опухоли, мм	33 (9; 180)	16 (7; 33)	<0,01
Длительность операции, мин	183 (90; 370)	99 (30; 215)	<0,01
Объем интраоперационной кровопотери, мл	413 (50; 6000)	73 (50; 300)	<0,01
Число мини-инвазивных операций, абс. (%)	26 (44)	15 (45,4)	0,2597
Больных с ПС, абс. (%)	26 (43,3)	5 (15,6)	(ОШ 3,9) 0,0146
Больных с ГС, абс. (%)	—	2 (6)	—
Больных с кровотечением после операции, абс. (%)	4 (7)	1 (3)	0,4926
Число летальных исходов, абс.	—	1	—

ник ГС. Позднее АК отмечено в 1 наблюдении у пациента с ПС типа С; кровотечение остановлено эндоваскулярным методом, однако на фоне тяжелого послеоперационного панкреатита наступила смерть.

ДР ПЖ произведена 60 пациентам. Лапаротомным доступом оперировано 34 пациента. Мини-инвазивные операции в лапароскопическом или робот-ассистированном варианте выполнены 26 больным. В 36 (63%) наблюдениях вмешательства осуществлены с сохранением селезенки. Специфические осложнения после ДР ПЖ развились у 27 (45%) больных. ПС отмечен у 26 (43,3%) пациентов. Выполнение пунктирно-дренирующих вмешательств под контролем УЗИ потребовалось лишь в 9 наблюдениях. Послеоперационное кровотечение на фоне ПС развилось у 4 (6,7%) пациентов, во всех наблюдениях оно было поздним и отмечено на 2–16-е сутки после операции. Лечебная тактика в 1 наблюдении при сторожевом кровотечении заключалась в консервативной терапии с положительным эффектом. В 1 наблюдении гемостаз достигнут эндоваскулярными методами. В 2 наблюдениях потребовалась релапаротомия. Летальных исходов не было (табл. 3).

Проведенный анализ продемонстрировал сопоставимые непосредственные результаты ЭО

и ПДР при НЭО цефалоцервикального сегмента ПЖ. ЭО занимала меньше времени и сопровождалась меньшей кровопотерей. Частота клинически значимых ПС после операций была сопоставима в двух группах, тем не менее частота АК после ПДР составила 20%, после ЭО — 8,1%. При НЭО дистального сегмента ПЖ ЭО выполняли только при экстраорганным расположении опухоли. Длительность операции, объем кровопотери, число больных с ПС и АК были больше при дистальной резекции ПЖ, что объясняется существенно большей травматичностью этой операции по сравнению с ЭО.

● Обсуждение

НЭО ПЖ без признаков местного распространения и отдаленного метастазирования является абсолютным показанием к хирургическому лечению [12]. Нефункционалирующие НЭО и инсулиномы ПЖ G1 и G2, размеры которых не превышают 20 мм, обладают низкой биологической агрессивностью, не склонны к инвазивному росту и раннему метастазированию [13–15]. КТ с внутривенным контрастированием позволяет не только обнаружить НЭО, но и с высокой вероятностью определить степень дифференцировки новообразования, принять оптимальное тактическое решение о хирургическом лечении [6].

При УЗИ опухоль может быть изоэхогенной или даже гиперэхогенной по отношению к паренхиме ПЖ. Чувствительность трансабдоминального исследования невелика — лишь 54–65%. Чувствительность эндо-УЗИ достигает 85–94%, а ИОУЗИ — возрастает до 95% [16–19].

Низкая биологическая агрессивность НЭО G1 и G2 позволяет удалять их с максимальным сохранением ткани ПЖ и воздержаться от лимфаденэктомии. Тем не менее даже малотравматичная ЭО может инициировать острый панкреатит и ПС со всеми вытекающими, порой печальными, последствиями [1]. Кроме того, если опухоль расположена вблизи протока ПЖ, при ее энуклеации высока вероятность механического или термического повреждения стенки ППЖ, что закономерно приводит к ПС [3].

Благоприятная ситуация складывается, когда большая часть опухоли расположена экстраоргано. В таких ситуациях операцией выбора является ЭО независимо от того, в каком сегменте и на какой поверхности ПЖ расположена опухоль. Предпочтение следует отдавать мини-инвазивным методам [14].

Очевидной представляется и хирургическая тактика при интрапаренхиматозном расположении НЭО в корпорокаудальном сегменте ПЖ. В таких ситуациях операцией выбора является ДР ПЖ.

Наибольшие тактические трудности вызывает интрапаренхиматозная НЭО цефалоцервикального сегмента. В таких клинических ситуациях требуется разрешить дилемму — выполнить ПДР или ЭО. В одном из исследований были проанализированы результаты лечения 1136 пациентов с нефункционирующими НЭО ПЖ, размеры которых не превышали 2 см. ЭО выполнена 127 (11%) пациентам, ПДР — 297 (26%), ДР — 712 (63%). Частота послеоперационных осложнений при ЭО составила 36,2% ($n = 46$). ПС развился у 17 (13,5%) больных. При выполнении оперативных вмешательств в объеме ПДР число осложнений было статистически достоверно больше [20].

По результатам обсуждаемого исследования, частота специфических послеоперационных осложнений у пациентов после ПДР и ЭО была сопоставима. ЭО можно рассматривать как альтернативу ПДР при НЭО G1–G2, позволяющую сохранить не только значимую часть функционально активной ПЖ, но и панкреатодуоденальный комплекс в целом. Тем не менее важным ограничением проведенного исследования является отсутствие однородности групп. В частности, ПДР выполняли лишь тем пациентам, у которых отсутствовала техническая возможность для ЭО. Дальнейшие рандомизированные исследования с изучением непосредственных и отдаленных результатов ЭО позволят разработать

четкие показания к операции, определить критерии прогнозирования специфических послеоперационных осложнений, провести сравнительный анализ качества жизни пациентов, перенесших ЭО и резекционные вмешательства на ПЖ в отдаленные сроки, а также подтвердить онкологическую правомочность органосберегающих вмешательств при НЭО G1 и G2.

● Заключение

При высокодифференцированных НЭО (G1, G2) возможно выполнение как резекционных операций (ПДР, ДР), так и органосохраняющей — ЭО. Возможность выполнения ЭО следует определять по размеру опухоли, предположительной степени дифференцировки, расположению относительно ППЖ, а также по личному предпочтению оперирующего хирурга. При кажущейся простоте, для успешного выполнения ЭО требуется строгое соблюдение ряда технических аспектов, а послеоперационный период может сопровождаться тяжелыми специфическими осложнениями. Перечисленные факторы не позволяют рекомендовать эту операцию к рутинному применению, оставляя ее возможной альтернативой стандартным резекционным вмешательствам, выполняемым в специализированных многопрофильных центрах.

Участие авторов

Галкин В.Н. — концепция и общий план исследования, редактирование.

Горин Д.С. — концепция и общий план исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование.

Кригер А.Г. — концепция и общий план исследования, редактирование.

Мартirosyan Т.А. — концепция и общий план исследования, сбор и обработка материала, написание текста.

Марков П.В. — редактирование.

Гоев А.А. — сбор и обработка материала, написание текста.

Соколов А.А. — написание текста.

Галкин Г.В. — сбор и обработка материала.

Пантелеев В.И. — написание текста.

Authors contribution

Galkin V.N. — concept and general plan of the study, editing.

Gorin D.S. — concept and general plan of the study, collection and processing of data, writing text, editing.

Kruger A.G. — concept and general plan of the study, editing.

Martirosyan T.A. — concept and general plan of the study, collection and processing of data, writing text.

Markov P.V. — editing.

Goev A.A. — collection and processing of data, writing text.

Sokolov A.A. — writing text.

Galkin G.V. — collection and processing of data.

Panteleev V.I. — writing text.

● Список литературы [References]

- Perry R.R., Feliberti E.C., Hughes M.S. Management of pancreatic neuroendocrine tumors: surgical strategies and controversies. *Endocr. Pract.* 2024; 30 (10): 908–916. <https://doi.org/10.1016/j.eprac.2024.07.010>
- Nagtegaal I.D., Odze R.D., Klimstra D., Paradis V., Rugge M., Schirmacher P., Washington K.M., Carneiro F., Cree I.A.; WHO Classification of Tumours Editorial Board. The 2019 WHO classification of tumours of the digestive system. *Histopathology*. 2020; 76 (2): 182–188. <https://doi.org/10.1111/his.13975>
- Kohn S. Diagnosis and surgical treatment of gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms: a literature review. *Cancer Diagn. Progn.* 2022; 2 (2): 115–125. <https://doi.org/10.21873/cdp.10085>
- Bohm L., Nebbia M., Wei A.C., Zureikat A.H., Fernández-Del Castillo C., Zheng J., Pulvirenti A., Javed A.A., Sekigami Y., Petruch N., Qadan M., Lillemoe K.D., He J., Ferrone C.R.; PANcreatic Neuroendocrine Disease Alliance (PANDA). Long-term outcomes of parenchyma-sparing and oncologic resections in patients with nonfunctional pancreatic neuroendocrine tumors <3 cm in a large multicenter cohort. *Ann. Surg.* 2022; 276 (3): 522–531. <https://doi.org/10.1097/SLA.000000000000559>
- Солодкий В.А., Кригер А.Г., Ахаладзе Г.Г., Гоев А.А., Гончаров С.В., Горин Д.С., Загайнов В.Е., Кузнецов Н.С., Кучин Д.М., Латкина Н.В., Лысанюк М.В., Майстренко Н.А., Мартиросян Т.А., Ромашенко П.Н., Шуинова Е.А., Юкина М.Ю. Энуклеация опухолей поджелудочной железы (многоцентровое исследование). Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2023; 2: 13–20. Solodkiy V.A., Kriger A.G., Akhaladze G.G., Goey A.A., Goncharov S.V., Gorin D.S., Zagainov V.E., Kuznetsov N.S., Kuchin D.M., Latkina N.V., Lysanuk M.V., Maistrenko N.A., Martirosyan T.A., Romaschenko P.N., Shuinova E.A., Yukina M.Y. Enucleation of pancreatic tumors: a multiple-center study. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2023; 2: 13–20. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202302113> (In Russian)
- Белоусова Е.Л., Кармазановский Г.Г., Кубышкин В.А., Калинин Д.В., Кригер А.Г., Глотов А.В., Калдаров А.Р. КТ-признаки, позволяющие определить оптимальную тактику лечения при нейроэндокринных опухолях поджелудочной железы. Медицинская визуализация. 2015; 5: 73–82. Belousova E.L., Karmazanovsky G.G., Kubyshkin V.A., Kalinin D.V., Kriger A.G., Glotov A.V., Kaldarov A.R. CT features predict the optimal therapeutic approach for pancreatic neuroendocrine neoplasms. *Medical Visualization*. 2015; 5: 73–82. (In Russian)
- Колченогов П.Д. К технике абдоминальной гастрэктомии по К.П. Сапожкову с применением муфты из мезоколона. Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 1957; 78 (6): 23–27. Kolchenogov P.D. K.P. Sapozhkov's method of abdominal gastrectomy using mesocolon flap. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 1957; 78 (6): 23–27. (In Russian)
- Солодкий В.А., Кригер А.Г., Горин Д.С., Загайнов В.Е., Кузнецов Н.С., Латкина Н.В., Майстренко Н.А., Мартиросян Т.А., Шуинова Е.А. Панкреатодуоденальная резекция – результаты и перспективы (двухцентровое исследование). Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2023; 5: 13–21. Solodkiy V.A., Kriger A.G., Gorin D.S., Zagainov V.E., Kuznetsov N.S., Latkina N.V., Maistrenko N.A., Martirosyan T.A., Shuinova E.A. Pancreaticoduodenectomy – results and prospects (two-center study). *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2023; 5: 13–21. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202305113> (In Russian)
- Claudio B., Giovanni M., Christos D., Micheal S., Mohammad A.H., Mustapha A., Peter A., Roland A., Horacio J.A., Marc G.B., Kevin C., Marco D.C., Massimo F., Laureano F., Carlos F.C., Abe F., Helmut F., Dirk J.G., Thilo H., Jakob I., Keith D.L., John P.N., Attila O., Richard S., Shailesh V.S., Tadahiro T., Kyoichi T., William T., Charles V., Christopher L.W., Charles J.Y., Roberto S., Marcus B. Corrigendum to "The 2016 update of the International Study Group (ISGPF) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: eleven years after". *Surgery*. 2017; 161 (3): 584–591. *Surgery*. 2024; 176 (3): 988–989. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2024.05.043>
- Wente M.N., Veit J.A., Bassi C., Dervenis C., Sarr M.G., Abu Hilal M., Adham M., Allen P., Andersson R., Asbun H.J., Besselink M.G., Conlon K., Del Chiaro M., Falconi M., Fernandez-Cruz L., Fernandez-del Castillo C., Fingerhut A., Friess H., Gouma D.J., Hackert T., Izbicki J., Lillemoe K.D., Neoptolemos J.P., Olah A., Schulick R., Shrikhande S.V., Takada T., Takaori K., Traverso W.L., Vollmer C.M., Wolfgang C.L., Yeo C.J., Salvia R., Buchler M.W. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH): an International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition. *Surgery*. 2007; 142 (1): 20–25. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.02.001>
- Wente M.N., Bassi C., Dervenis C., Sarr M.G., Abu Hilal M., Adham M., Allen P., Andersson R., Asbun H.J., Besselink M.G., Conlon K., Del Chiaro M., Falconi M., Fernandez-Cruz L., Fingerhut A., Friess H., Gouma D.J., Hackert T., Izbicki J., Lillemoe K.D., Neoptolemos J.P., Olah A., Schulick R., Shrikhande S.V., Takada T., Takaori K., Traverso W.L., Vollmer C.M., Wolfgang C.L., Yeo C.J., Salvia R., Buchler M.W. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery*. 2007; 142 (5): 761–768. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.05.005>
- Горбунова В.А. Нейроэндокринные опухоли. Общие принципы диагностики и лечения. М.: Кодекс, 2015. 455 с. Gorbunova V.A. *Neuroendokrinnye opuholi. Obshchie principy diagnostiki i lecheniya* [Neuroendocrine tumors. General guidelines for diagnosis and management.] Moscow: Kodeks, 2015. 455 p. (In Russian)
- Lloyd R.V., Osamura R.Y., Kloppel G., Rosai J., editors. WHO classification of tumours of endocrine organs. Lyon: World Health Organization; 2017. ISBN 978-92-832-4493-6.
- Patrone R., Mongardini F.M., Conzo A., Principi M., Mazzella V. Pancreatic neuroendocrine tumors: what is the best surgical option? *J. Clin. Med.* 2024; 13 (10): 3015. <https://doi.org/10.3390/jcm13103015>
- Acher A.W., Hallet J. Advances in management of nonfunctional pancreas neuroendocrine tumors. *Surg. Clin. North Am.* 2024; 104 (5): 1095–1111. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2024.03.010>
- Кондрашин С.А., Егоров А.В., Пашкова И.Л., Лотов А.Н., Силина Т.Л., Орлов С.Ю., Аскендерова Э.О. Эндоскопическое ультразвуковое исследование в дооперационной топической диагностике органического гиперинсулинизма. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2006; 2: 21. Kondrashin S.A., Egorov A.V., Pashkova I.L., Lotov A.N., Silina T.L., Orlov S.Yu., Askenderova E.O. Endoscopic ultrasonography in the preoperative topical diagnosis of organic hyperinsulinism. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2006; 2: 21. (In Russian)
- Okabayashi T., Shima Y., Sumiyoshi T., Kozuki A., Ito S., Ogawa Y., Kobayashi M., Hanazaki K. Diagnosis and treatment of insulinoma. *World J. Gastroenterol.* 2013; 19 (6): 829–837. <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i6.829>

18. Lee L., Ito T., Jensen R.T. Imaging of pancreatic neuroendocrine tumors: recent advances, current status, and controversies. *Expert. Rev. Anticancer Ther.* 2018; 18 (9): 837–860. <https://doi.org/10.1080/14737140.2018.1496822>.
19. Hiramoto J.S., Feldstein V.A., Laberge D.M., Norton J.A. Intraoperative ultrasound and preoperative localization reveal all latent insulinomas; discussion 1025–1026. *Arch. Surg.* 2001; 136 (9): 1020–1025. <https://doi.org/10.1001/archsurg.136.9.1020>
20. Beane J.D., Borreback J.D., Billderback A., Wells A., Miller F., Goodman Z. Small pancreatic neuroendocrine tumors: resect or enucleate? *Am. J. Surg.* 2021; 222 (1): 29–34. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.12.013>

Сведения об авторах [Authors info]

Галкин Всеволод Николаевич — доктор мед. наук, профессор, главный врач ГБУЗ “ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ”. <https://orcid.org/0000-0002-6619-6179>. E-mail: vsgalkin@gmail.com

Горин Давид Семенович — доктор мед. наук, заведующий хирургическим отделением №5 ГБУЗ “ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ”. <https://orcid.org/0000-0002-6452-4458>. E-mail: davidc83@mail.ru

Кригер Андрей Германович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник ГБУЗ “ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ”; профессор кафедры неотложной и общей хирургии им. профессора А.С. Ермолова ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-4567-8312>. E-mail: krigerandreyg@mail.ru

Мартirosян Тигран Арташесович — врач-хирург хирургического отделения №5 ГБУЗ “ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ”; аспирант абдоминального отделения ФГБУ “НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-9114-1631>. E-mail: robotik2015@gmail.com

Марков Павел Викторович — доктор мед. наук, заведующий отделением абдоминальной хирургии ФГБУ “НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-9074-5676>. E-mail: pvmarkov@mail.ru

Гоев Александр Александрович — канд. мед. наук, врач-хирург хирургического отделения №5 ГБУЗ “ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ”; доцент кафедры фундаментальных медицинских дисциплин медицинского факультета ФГБОУ ВО “Государственный университет просвещения”. <https://orcid.org/0000-0001-9526-4604>. E-mail: a_goev@mail.ru

Соколов Александр Александрович — заведующий отделением ультразвуковых исследований ГБУЗ “ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ”. <https://orcid.org/0000-0003-0760-7991>. E-mail: alexandrsklv@gmail.com

Галкин Глеб Всеволодович — врач-хирург хирургического отделения №5 ГБУЗ “ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ”. <https://orcid.org/0000-0001-7173-4894>. E-mail: iglebalkin@gmail.com

Пантелеев Владимир Игоревич — канд. мед. наук, старший научный сотрудник научной лаборатории “Медицинская информатика и экономика здравоохранения” ФГБУ ВО “РЭУ им. Г.В. Плеханова”. <https://orcid.org/0000-0002-1575-1267>. E-mail: vpantel@mail.ru

Для корреспонденции*: Мартirosян Тигран Арташесович — e-mail: robotik2015@gmail.com

Vsevolod N. Galkin — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Physician of S.S. Yudin City Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0002-6619-6179>. E-mail: vsgalkin@gmail.com

David S. Gorin — Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Surgery No.5, S.S. Yudin City Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0002-6452-4458>. E-mail: davidc83@mail.ru

Andrey G. Kriger — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, S.S. Yudin City Clinical Hospital; Professor of the Chair of Emergency and General Surgery named after Professor A.S. Ermolov, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-4567-8312>. E-mail: krigerAG@zdrav.mos.ru

Tigran A. Martirosyan — Surgeon of the Department of Surgery No.5, S.S. Yudin City Clinical Hospital; Graduate Student of the Department of Abdominal Surgery, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0001-9114-1631>. E-mail: robotik2015@gmail.com

Pavel V. Markov — Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Abdominal Surgery, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0002-9074-5676>. E-mail: pvmarkov@mail.ru

Aleksandr A. Goev — Cand. of Sci. (Med.), Surgeon of the Department of Surgery No.5, S.S. Yudin City Clinical Hospital; Associate Professor of the Department of Fundamental Medical Disciplines at the Faculty of Medicine, Federal State University of Education. <https://orcid.org/0000-0001-9526-4604>. E-mail: a_goev@mail.ru

Aleksandr A. Sokolov — Head of the Ultrasound Department, S.S. Yudin City Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0003-0760-7991>. E-mail: alexandrsklv@gmail.com

Gleb V. Galkin — Surgeon of the Department of Surgery No.5, S.S. Yudin City Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0001-7173-4894>. E-mail: iglebalkin@gmail.com

Vladimir I. Panteleev — Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher at the Medical Informatics and Healthcare Economics Research Laboratory, Plekhanov Russian University of Economics. <https://orcid.org/0000-0002-1575-1267>. E-mail: vpantel@mail.ru

For correspondence*: Tigran A. Martirosyan — e-mail: robotik2015@gmail.com

Статья поступила в редакцию журнала 24.12.2024.
Received 24 December 2024.

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