

Поджелудочная железа

DOI: 10.16931/1995-5464.2016262-67

Функциональное состояние желудка и тонкой кишки после оперативных вмешательств у больных раком головки поджелудочной железы

Шабунин А.В.^{1, 2}, Тавобилов М.М.^{1, 2}, Карпов А.А.¹

¹ Городская клиническая больница им. С.П. Боткина; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр-д, д. 5, Российская Федерация

² Кафедра хирургии Российской медицинской академии постдипломного образования Министерства здравоохранения Российской Федерации; 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, Российская Федерация

Цель исследования: определение наиболее физиологичных способов формирования анастомоза при радикальном и паллиативном оперативном вмешательстве у больных с опухолевым поражением головки поджелудочной железы на основании оценки функционального состояния желудка и тонкой кишки.

Материал и методы. Проведено проспективное клиническое исследование функционального состояния желудка и тонкой кишки у больных с опухолевым поражением головки поджелудочной железы, которым по показаниям выполняли радикальное либо паллиативное оперативное вмешательство. Группа больных, оперированных радикально, составила 37 пациентов. Им выполнено 111 исследований. У всех больных диагностирована протоковая аденокарцинома головки поджелудочной железы. В первой подгруппе 19 больным выполнена гастропанкреатодуоденальная резекция, во второй 18 пациентам — панкреатодуоденальная резекция с сохранением привратника. Паллиативные оперативные вмешательства выполнены 23 пациентам. В первую подгруппу вошли 11 пациентов, перенесших впередиободочную гастроэнтеростомию с межишечным анастомозом по Брауну, а во вторую — 12 больных, которым выполнена позадиободочная гастроэнтеростомию на короткой петле тощей кишки.

Результаты. Наибольшая положительная динамика в нормализации функции желудочно-кишечного тракта отмечена у пациентов, перенесших панкреатодуоденальную резекцию с сохранением привратника (период полувыведения радиофармпрепарата составил 118,8 мин через 15 сут после операции, через месяц — до 46,2 мин). Наибольшая положительная динамика после паллиативных операций в нормализации функционирования желудочно-кишечного тракта отмечена у пациентов, перенесших позадиободочную гастроэнтеростомию. Период полувыведения радиофармпрепарата через 7 сут после операции с 102,5 мин уменьшился до 51,7 мин через месяц после операции. У больных после впередиободочной гастроэнтеростомии — с 114,2 до 64,8 мин.

Заключение. Применение радионуклидного метода позволяет проводить не только раннюю и комплексную диагностику моторно-эвакуаторной активности желудка, тонкой кишки, желчных путей, но и более физиологично планировать тот или иной способ оперативного вмешательства.

Ключевые слова: поджелудочная железа, аденокарцинома, резекция, радикальное лечение, паллиативное лечение, гастростаз, моторно-эвакуаторная функция, сцинтиграфия.

Functional State of the Stomach and Small Bowel after Surgery for Pancreatic Ductal Adenocarcinoma

Shabunin A.V.^{1, 2}, Tavobilov M.M.^{1, 2}, Karpov A.A.¹

¹ Botkin Municipal Hospital; 5, 2nd Botkinsky pr., Moscow, 125284, Russian Federation

² Chair of Surgery, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Ministry of Health of the Russian Federation; 2/1, Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russian Federation

Aim. To identify the most physiological type of anastomosis in palliative and radical surgery in patients with pancreatic head cancer using assessment of functional state of the stomach and small bowel.

Materials and Methods. It was performed prospective research of functional state of the stomach and small bowel in patients with pancreatic head cancer who underwent palliative and radical surgery. There were 37 patients after radical surgery and 111 examinations. All of them had ductal adenocarcinoma of the pancreatic head. In the first sub-group 19 patients underwent Whipple procedure and in the second sub-group 18 patients had pylorus preserving pancreatic resection (PPPD). Palliative interventions were made in 23 cases. 11 patients (sub-group 1) underwent Wolfler procedure and 12 patients (sub-group 2) — Gakker procedure.

Results. The most positive dynamics was registered in the PPPD group (half-life period of delayed gastric emptying reduced from 118.8 min to 46.2 min in 15 days after surgery). Also good dynamics was registered in the Gakker group (half-life period of delayed gastric emptying reduced from 102.5 minutes in 7 days after surgery to 51.7 minutes in one month after surgery). In patients after Wolfler procedure this parameter reduced from 114.2 min to 64.8 min in 15 days after surgery.

Conclusion. Radionuclide diagnostic method makes possible not only to examine state of the stomach, small bowel and bile ducts but also to choose the most physiological surgical intervention.

Key words: *pancreas, adenocarcinoma, resection, radical treatment, palliative treatment, gastrostasis, evacuatory function, scintigraphy.*

● Введение

До настоящего времени в литературе нет сведений об объективной оценке функционального состояния желудка и тонкой кишки у больных с опухолевым поражением головки поджелудочной железы (ПЖ) после радикальных и паллиативных оперативных вмешательств. Отсутствует единый подход в выборе наиболее физиологичного способа реконструктивного этапа операций [1, 2]. Необходимость уменьшения частоты послеоперационных осложнений после радикальных вмешательств у больных раком головки ПЖ, повышение качества жизни пациента в раннем и позднем послеоперационном периодах требуют совершенствования способов формирования гастроэнтеро- (ГЭА) и билиодигестивного анастомозов (БДА) [3, 4].

Учитывая все более широкое внедрение в практику при выполнении радикальной операции панкреатодуоденальной резекции с сохранением привратника, актуальной становится проблема гастростаз в раннем послеоперационном периоде. Определение истинной причины его развития, совершенствование хирургических вмешательств позволят улучшить результаты лечения.

В свою очередь наличие у больного нерезектабельной опухоли головки ПЖ с клинической картиной дуоденальной непроходимости и механической желтухи, как правило, является показанием к паллиативной операции. Если необходимость формирования и техника выполнения

гепатикоеюноанастомоза у этой категории пациентов не вызывают сомнений, то оптимальный способ формирования обходного ГЭА до настоящего времени не выбран [5, 6]. Требования к уменьшению частоты послеоперационных осложнений, продолжительности пребывания больных в стационаре после операций и необходимость как можно более раннего начала проведения адъювантной химиотерапии после радикальных и паллиативных вмешательств определяют потребность в совершенствовании хирургической техники оперативных вмешательств у больных с опухолевым поражением головки ПЖ.

Основными методами изучения моторики желудка и тонкой кишки считают рентгенологическое исследование желудочно-кишечного тракта с бариевой взвесью, дыхательные тесты, а также беспроводные электронные системы [7, 8]. Анализ представленных методов диагностики показал, что они не всегда позволяют получить объективную функциональную оценку состояния желудка и тонкой кишки, особенно у пациентов в раннем послеоперационном периоде. По данным литературы, наиболее объективным методом изучения функционального состояния желудочно-кишечного тракта является сцинтиграфия [9, 10]. Литературных источников, в которых можно было бы получить сведения об изучении функционального состояния желудка и тонкой кишки после радикальных и паллиативных вмешательств у больных с опухолевым поражением головки ПЖ, не найдено.

Шабунин Алексей Васильевич — доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии РМАПО, главный врач ГКБ им. С.П. Боткина, г. Москва. **Тавобиллов Михаил Михайлович** — канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии РМАПО, заведующий отделением хирургии печени и поджелудочной железы ГКБ им. С.П. Боткина, г. Москва. **Карпов Алексей Андреевич** — врач-хирург отделения хирургии печени и поджелудочной железы ГКБ им. С.П. Боткина, г. Москва.

Для корреспонденции: Тавобиллов Михаил Михайлович — 125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 5, Российская Федерация. Тел.: 8-499-762-62-07, 8-916-821-45-58. E-mail: botkintmm@yandex.ru

Shabunin Alexey Vasilievich — Doct. of Med. Sci., Professor, Head of the Chair of Surgery, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Head Physician of Botkin Municipal Hospital, Moscow. **Tavobilov Mikhail Mikhailovich** — Cand. of Med. Sci., Associate Professor of the Chair of Surgery, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Head of the Department of Liver and Pancreatic Surgery, Botkin Municipal Hospital, Moscow. **Karpov Alexey Andreevich** — Surgeon at the Department of Liver and Pancreatic Surgery, Botkin Municipal Hospital, Moscow.

For correspondence: Tavobilov Mikhail Mikhailovich — 2nd Botkinsky pr., Moscow, 125284, Russian Federation. Phone: 8-499-762-62-07, 8-916-821-45-58. E-mail: botkintmm@yandex.ru

Изложенное обусловило необходимость проведения исследования.

Цель исследования: определение наиболее физиологических способов формирования анастомозов при выполнении радикального и паллиативного оперативного вмешательства у больных с опухолевым поражением головки ПЖ на основании оценки функционального состояния желудка и тонкой кишки.

● Материал и методы

В условиях специализированного отделения хирургии печени и поджелудочной железы ГКБ им. С.П. Боткина и отделения методов радионуклидной диагностики ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова проведено проспективное клиническое исследование функционального состояния желудка и тонкой кишки у больных с опухолевым поражением головки ПЖ. Пациентам по показаниям выполняли радикальное либо паллиативное оперативное вмешательство.

Все радикально оперированные больные были разделены на две подгруппы. В первой подгруппе выполнялась гастропанкреатодуоденальная резекция (ГПДР) в модификации Child, а во второй — панкреатодуоденальная резекция с сохранением привратника (ППДР) — операция Traverso—Longmire. Необходимо отметить, что наличие у пациентов в послеоперационном периоде признаков некроза культи ПЖ и формирование наружной панкреатической фистулы были критерием исключения больных из исследования.

Группа больных, оперированных радикально, составила 37 пациентов. Им выполнено 111 исследований. Возраст пациентов варьировал от 46 до 74 лет (средний возраст $61,4 \pm 7,2$ года). Мужчин было 16, женщин — 21. Все больные имели ранее установленный диагноз протоковой аденокарциномы головки ПЖ. В первой подгруппе выполнено 19 ГПДР, во второй — 18 ППДР.

Паллиативные оперативные вмешательства произведены 23 пациентам, находившимся на лечении в отделении хирургии печени и поджелудочной железы. В этой группе выполнено 69 исследований. Возраст больных находился в пределах 52–79 лет (средний возраст $63,7 \pm 8,4$ года). Мужчин было 11, женщин — 12. У всех пациентов в предоперационном периоде был верифицирован диагноз протоковой аденокарциномы головки ПЖ. В первую подгруппу вошли 11 больных, перенесших впередибодочную гастроэнтеростомию с межкишечным анастомозом по Брауну, а во вторую — 12 пациентов, которым выполнили позадибодочную гастроэнтеростомию на короткой петле тощей кишки.

Для исследования моторно-эвакуаторной функции желудка, тонкой кишки и функционирования гепатобилиарной системы применяли

одновременное внутривенное и пероральное введение двух радиофармпрепаратов (РФП) — технефита и бромезида с последующей регистрацией в двухдетекторной гамма-камере. Оценку состояния БДА выполняли с помощью внутривенно введенного препарата бромезид, содержащего 120 МБк изотопа технеция Tc-99m, а для оценки ГЭА применяли 10% манную кашу, меченную Tc-99m технефитом, с дозой 40 МБк Tc-99m. Исследование движения меченых соединений заносили в память компьютера в течение 120 мин. За это время каждые 15 мин больного помещали в гамма-камеру и записывали информацию на матрицу 128×128 в течение 1 мин в передней и задней проекциях. После сбора данных, используя программное обеспечение гамма-камеры и компьютера, оценивали проходимость анастомозов, длительность и локализацию задержки контраста. Также проводился полуколичественный анализ с построением графика движения РФП и определением периода полувыведения ($T_{1/2}$) для ГЭА и отдельно для БДА.

Оценку рефлюкса меченой желчи в желудок осуществляли визуально и количественно. Длительная задержка пищи с РФП в желудке с периодом полувыведения 120 мин и более указывала на нарушение функции ГЭА. Превышение количества РФП в желудке в течение 120 мин наблюдения над исходным (15 мин) свидетельствует об обратном движении желчи по ГЭА. Исходная радиоактивность желчи была в 3 раза больше пищи, и увеличение радиоактивности желудка в процессе наблюдения служило убедительным доказательством рефлюкса желчи. Задержка РФП в печени или БДА указывала на нарушение оттока желчи. Количественную характеристику рефлюкса рассчитывали в процентах по формуле

$$V = N_{\text{мин}} / N_{\text{кон}} \cdot 100\%,$$

где V — объем рефлюкса в желудок в %, $N_{\text{мин}}$ — число импульсов в минуту при минимальном значении, $N_{\text{кон}}$ — число импульсов в минуту в конце исследования.

В группе больных после радикальных оперативных вмешательств первое исследование проводили во всех наблюдениях на предоперационном этапе для оценки моторно-эвакуаторной функции желудка, тонкой кишки, желчных путей. Второе исследование предпринимали на 13–16-й день послеоперационного периода в зависимости от тяжести его течения и наличия осложнений. Третье введение РФП проводили через месяц после операции. Способы введения РФП в организм были одинаковыми во всех наблюдениях.

У больных, перенесших паллиативное оперативное вмешательство, первое исследование

проводили всем пациентам до операции для определения необходимости формирования ГЭА. Второе исследование осуществляли на 7–12-й день после операции в зависимости от тяжести состояния, наличия осложнений. Третье введение РФП производили через месяц после операции. Оценку рефлюкса меченой желчи в желудок в группе больных, перенесших паллиативное оперативное вмешательство, не проводили, поскольку возникновение энтерогастрального рефлюкса было анатомически невозможно после ранее выполненной операции.

● Результаты

В группе радикально оперированных пациентов до операции у 21 больного отмечено незначительное замедление пассажа РФП из желудка (до 50 мин), при этом у 6 пациентов период полувыведения превысил 80 мин при норме $T_{1/2}$ 30 мин. Это свидетельствовало о нарушении эвакуации из желудка. У 10 пациентов изменений выявлено не было.

С учетом особенности проведения исследования, необходимости выявления энтерогастрального рефлюкса также оценивали моторную функцию желчных протоков и прохождение РФП по выключенной по Ру петле тонкой кишки. При этом проводили анализ транспортной функции гепатоцитов оценкой $T_{\max}$ гепатоцитов и транспорта желчи по внепеченочным желчным протокам и БДА. У пациентов обеих подгрупп медиана $T_{\max}$ гепатоцитов составила 15 мин, что было лишь на 15% больше нормы (12 мин). По всей видимости, это было обусловлено признаками печеночно-клеточной недостаточности на фоне длительно протекающей у ряда больных механической желтухи. Выраженных задержек РФП в общем печеночном протоке отмечено не было, что связано с техникой прецизионного формирования БДА.

У всех больных при выполнении второго исследования отмечено замедление выведения РФП из желудка. В первой подгруппе период полувыведения технефита из желудка во время второго исследования составил $126,7 \pm 89$ мин, что значительно превысило норму ($T_{1/2} = 30$ мин). При этом замедление эвакуации было обусловлено не столько снижением моторики желудка, сколько энтерогастральным рефлюксом, отмеченным преимущественно с 90-й минуты исследования. Во время третьего введения РФП $T_{1/2}$ желудка составил $47,6 \pm 14$ мин.

У больных из второй подгруппы, которым была выполнена ППДР, показатели периода полувыведения РФП из желудка были следующими: во время второй процедуры – $118,8 \pm 44$ мин, во время третьей – $46,2 \pm 8$ мин. Эпизодов энтерогастрального рефлюкса отмечено не было. Объективно (по данным ЭГДС) и клинически

гастростаз у пациентов этой подгруппы был обусловлен анастомозитом.

Таким образом, у всех больных при выполнении второго исследования отмечено замедление выведения РФП из желудка. При этом у пациентов после ГПДР высокая концентрация РФП в культе желудка обусловлена энтерогастральным рефлюксом. У больных после ППДР причиной длительного нахождения РФП в культе желудка были явления анастомозита и снижение моторики желудка, при этом эпизодов энтерогастрального рефлюкса отмечено не было. По результатам третьего исследования моторно-эвакуаторная функция желудка и тонкой кишки восстановилась лучше у пациентов после ППДР.

До операции всем пациентам, которым в последующем была выполнена паллиативная операция, было проведено исследование моторно-эвакуаторной функции желудка и тонкой кишки. У всех больных отмечено замедление пассажа РФП из желудка. У 10 (76,9%) больных $T_{1/2}$ составил от 60 до 80 мин (при норме до 30 мин), а у трех пациентов с наиболее выраженными симптомами дуоденальной непроходимости период полувыведения превысил 80 мин, что свидетельствовало о значительном нарушении эвакуации пищи из желудка. Выявленные показатели эвакуации в дальнейшем стали показанием к формированию ГЭА.

У всех больных в раннем послеоперационном периоде при выполнении второго исследования отмечено замедление выведения РФП из желудка, причинами которого считали снижение собственно моторно-эвакуаторной функции желудка.

В подгруппе пациентов, которым формировали передний ГЭА, показатели периода полувыведения РФП из желудка были следующими: во время второй процедуры – $114,2 \pm 24$ мин, во время третьей – $64,8 \pm 12$ мин.

У больных второй подгруппы, перенесших оперативное лечение в объеме позадиободочной гастроэнтеростомии и терминолатеральной гепатикоеюностомии, период полувыведения из желудка во время второго исследования составил $102,5 \pm 62$ мин, что значительно превысило норму (30 мин). Во время третьего введения РФП $T_{1/2}$ желудка составил $51,7 \pm 14$ мин.

Таким образом, количественно, визуально и клинически причиной нарушения эвакуации в обеих подгруппах стали снижение моторики желудка и признаки анастомозита, которые были подтверждены при эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС). При этом необходимо отметить, что период полувыведения РФП у больных с задним ГЭА с 102,5 мин (на 7–12-е сутки после операции) уменьшился до 51,7 мин через месяц после операции, у больных после впередиободочной гастроэнтеростомии – с 114,2 мин лишь до 64,8 мин.

● Обсуждение

Радионуклидный метод изучения моторики желудочно-кишечного тракта с использованием как перорального, так и внутривенного введения РФП у больных раком головки ПЖ, перенесших радикальное либо паллиативное оперативное лечение, позволяет объективно оценить моторно-эвакуаторную способность желудка, проходимость гепатикоеюноанастомоза, выявить нарушения моторики тонкой кишки, которые не всегда доступны известным клиническим, рентгенологическим, ультразвуковым и радиоизотопным методам диагностики.

У пациентов после радикальных операций для определения функционального состояния желудка и тонкой кишки основное диагностическое значение имели два показателя — задержка РФП и превышение количества РФП в желудке в послеоперационном периоде при определении времени его полувыведения ($T_{1/2}$).

В ходе исследования определили две основные причины функциональных нарушений желудка и тонкой кишки в послеоперационном периоде — наличие нарушения эвакуаторной функции желудка (“истинный” гастростаз) и энтерогастрального рефлюкса (“ложный” гастростаз). Нарушения эвакуаторной функции могут развиваться на фоне анастомозита (воспалительных изменений в зоне ГЭА) либо вследствие нарушения иннервации стенки антрального отдела желудка после его мобилизации во время операции.

Например, задержка РФП в желудке более 120 мин указывала на выраженное нарушение его эвакуаторной функции. Подобные результаты были получены после ППДР. У этих пациентов гастростаз был “истинным” и являлся следствием анастомозита, что подтверждали при контрольной ЭГДС, или нарушения иннервации стенки желудка и требовал соответствующих лечебных мероприятий.

Превышение количества РФП в желудке в течение 120 мин наблюдения над исходными его значениями свидетельствовало о рефлюксе желчи через ГЭА. Учитывая трехкратное превышение радиоактивности желчи над радиоактивностью меченой пищи, увеличение радиоактивности желудка в процессе наблюдения служило доказательством рефлюкса желчи. У больных, перенесших ГПДР, именно наличие энтерогастрального рефлюкса обуславливало развитие “ложного” гастростаза по типу синдрома приводящей петли.

Следует отметить, что наибольшая положительная динамика в нормализации функционирования желудочно-кишечного тракта отмечена у пациентов, перенесших ПДР с сохранением привратника (от $T_{1/2}$ 118,8 мин через 15 сут после операции до 46,2 мин через месяц).

У больных, перенесших паллиативные оперативные вмешательства, задержка РФП в желудке

в послеоперационном периоде с $T_{1/2}$ более 80 мин указывала на выраженное нарушение эвакуаторной функции желудка, косвенно свидетельствовало как о воспалении в зоне соустья, так и о нарушении моторики желудка.

Необходимо отметить, что у большинства больных ($n = 14$) в обеих подгруппах (позадободочная или впередибодочная гастроэнтеростомия) замедление эвакуации было “истинным” и являлось следствием снижения самой моторики желудка. Признаки воспаления в зоне соустья у этих пациентов были исключены после выполнения контрольной ЭГДС.

Следует отметить, что наибольшая положительная динамика после паллиативных операций в нормализации функционирования желудочно-кишечного тракта отмечена у пациентов, перенесших позадободочную гастроэнтеростомию. Период полувыведения РФП через 7 сут после операции с 102,5 мин уменьшился до 51,7 мин через месяц после операции, у больных после впередибодочной гастроэнтеростомии — с 114,2 мин лишь до 64,8 мин.

Также важным фактором послужило сравнение продолжительности оперативного вмешательства. При формировании впередибодочного ГЭА длительность операции в среднем составила $82,6 \pm 6,9$ мин, а при формировании заднего ГЭА — $62,4 \pm 4,9$ мин. Это обусловлено в том числе и тем, что после формирования переднего ГЭА необходимо формировать дополнительное межкишечное соустье.

● Заключение

Применение радионуклидного метода у больных с опухолевым поражением головки ПЖ позволяет не только проводить раннюю и комплексную диагностику моторно-эвакуаторной активности желудка, тонкой кишки, желчных путей, но и более физиологично планировать тот или иной способ оперативного вмешательства.

Применение на практике представленного метода диагностики демонстрирует у перенесших ГПДР больных объективные признаки “ложного” гастростаза за счет энтерогастрального рефлюкса. У пациентов после ППДР выявляли “истинный” гастростаз, обусловленный воспалением в зоне анастомоза либо нарушением иннервации стенки выходного отдела желудка после его мобилизации. Необходимо отметить, что лучшие функциональные характеристики состояния желудочно-кишечного тракта в позднем послеоперационном периоде продемонстрировали больные, которым была выполнена ППДР.

Изучение функциональных характеристик состояния желудочно-кишечного тракта у пациентов, перенесших паллиативные операции, показало, что формирование позадободочного ГЭА на короткой петле обладает рядом преимуществ.

Они заключаются в меньшей травматичности вмешательства, лучшей моторно-эвакуаторной способности желудка в послеоперационном периоде и большей “физиологичности” соустья за счет лучших функциональных показателей.

● Список литературы / References

1. Kotoura Y., Takahashi T., Ishikawa Y., Ashida H., Hashimoto N., Nishioka A., Fukuda M. Hepatobiliary and gastrointestinal imaging after pancreaticoduodenectomy – a comparative study on Billroth I and Billroth II reconstructions. *Jpn. J. Surg.* 1990; 20 (3): 294–299. PMID: 2359205.
2. Donohoe K.J., Maurer A.H., Ziessman H.A., Urbain J.L., Royal H.D., Martin-Comin J. Procedure guideline for adult solid-meal gastric-emptying study 3.0. *J. Nucl. Med. Technol.* 2009; 37 (3): 196–200. doi: 10.2967/jnmt.109.067843.
3. Abell T.L., Camilleri M., Donohoe K., Hasler W.L., Lin H.C., Maurer A.H., McCallum R.W., Nowak T., Nusynowitz M.L., Parkman H.P., Shreve P., Szarka L.A., Snape W.J. Jr., Ziessman H.A. Consensus recommendations for gastric emptying scintigraphy: a joint report of the American Neurogastroenterology and Motility Society and the Society of Nuclear Medicine. *Am. J. Gastroenterol.* 2008; 103 (3): 753–763. PMID: 18287197.
4. Chan D.C., Fan Y.M., Lin C.K., Chen C.J., Chen C.Y., Chao Y.C. Roux-en-Y reconstruction after distal gastrectomy to reduce enterogastric reflux and Helicobacter pylori infection. *J. Gastrointest. Surg.* 2007; 11 (12): 1732–1740. PMID: 17876675.
5. Mariani G., Boni G., Barreca M., Bellini M., Fattori B., AlSharif A., Grosso M., Stasi C., Costa F., Anselmino M., Marchi S., Rubello D., Strauss H.W. Radionuclide gastro-esophageal motor studies. *J. Nucl. Med.* 2004; 45 (6): 1004–1028. PMID: 15181137.
6. Guo J.P., Maurer A.H., Fisher R.S., Parkman H.P. Extending gastric emptying scintigraphy from two to four hours detects more patients with gastroparesis. *Dig. Dis. Sci.* 2001; 46 (1): 24–29. PMID: 11270790.
7. Houghton L.A., Reed N.W., Heddle R., Horowitz M., Collins P.J., Chatterton B., Dent J. Relationship of the motor activity of the antrum, pylorus and duodenum to gastric emptying of a solid-liquid mixed. *Gastroenterology.* 1988; 94 (6): 1285–1291. PMID: 3360256.
8. Noh S.M. Improvement of the Roux limb function using a new type of “uncut Roux” limb. *Am. J. Surg.* 2000; 180 (1): 37–40. PMID: 11036137.
9. Le Blanc-Louvry I., Ducrotte P., Peillon C., Testart J., Denis P., Michot F., Teniere P. Upper jejunal motility after pancreaticoduodenectomy according to the type of anastomosis, pancreaticojejunal or pancreaticogastric. *J. Am. Coll. Surg.* 1999; 188 (3): 261–270. PMID: 10065815.
10. Nakajima K., Kawano M., Kinami S., Fujimura T., Miwa K., Tonami N. Dual-radionuclide simultaneous gastric emptying and bile transit study after gastric surgery with double-tract reconstruction. *Ann. Nucl. Med.* 2005; 19 (3): 185–191. PMID: 15981670.

Статья поступила в редакцию журнала 14.01.2016.

Received 14 January 2016.