

# ПРОБЛЕМЫ ЗАГАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ



УДК 616.367–006.6–089.12+611.1

## ВОЗМОЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДО ОПЕРАЦИИ СОСУДИСТОЙ АНАТОМИИ В ХИРУРГИИ ОПУХОЛЕЙ ПЕРИАМПУЛЯРНОЙ ЗОНЫ

*В. М. Котчак, К. В. Котчак, О. М. Симонов, А. И. Зелинский, С. В. Сухачев, О. М. Егорова*

## POSSIBILITIES OF PREOPERATIVE STUDYING OF VASCULAR ANATOMY IN SURGERY OF A PERIAMPULLAR ZONE TUMORS

*V. M. Kotchak, K. V. Kotchak, O. M. Simonov, A. I. Zelinskiy, S. V. Sukhachev, O. M. Egorova*

### РЕФЕРАТ

В целях изучения вариантов сосудистой анатомии у 115 пациентов со злокачественными опухолями поджелудочной железы (ПЖ) и органов периапулярной зоны до операции проводили компьютерную томографическую (КТ) ангиографию. Данные исследования описывал хирург, варианты анатомии брюшного ствола и брыжеечных артерий записаны в соответствии с классификацией N. A. Michels, J. R. Hiatt. Применен индивидуализированный подход к хирургическому лечению с использованием данных КТ ангиографии. У 30 пациентов выполнено оперативное вмешательство с резекцией сосудов, у 6 — применили no-touch методику. Дистальная резекция ПЖ с использованием технологии RAMPs произведена 7 пациентам по поводу злокачественных новообразований. Осложнения возникли у 12 (10%) больных, умерли 2 (1,7%). Летальность после резекции сосудов составила 6,6%. Наличие информации о вариантах сосудистой анатомии до операции позволило избежать массивной кровопотери и необратимых некротических изменений в органах брюшной полости.

**Ключевые слова:** опухоли периапулярной зоны; КТ ангиография; варианты сосудистой анатомии; панкреатодуоденальная резекция; дистальная резекция поджелудочной железы.

### SUMMARY

In 115 patients, suffering malignant pancreatic tumors as well as those, localized in periampullar zone, a CT angiography was performed preoperatively to study up the variants of vascular anatomy. The data obtained were depicted by a surgeon, anatomic variants of truncus coeliacus and mesenterical vessels were recorded in accordance with classification of Michels, Hiatt. Individualized approach for surgical treatment, using CT angiography data, was applied. In 30 patients the operative intervention with the vessels resection was performed and in 6 — a no-touch method. Distal pancreatic resection, using the RAMPs technology, was performed in 7 patients for malignant tumors. Complications have had occurred in 12 (10%) patients, 2 (1.7%) of them died. Lethality after operations with vessels resection have constituted 6.6%. The data on variants of vascular anatomy, obtained preoperatively, have permitted to escape massive intraoperative blood loss with subsequent irreversible necrotic changes in the abdominal cavity organs.

**Key words:** tumours of periampullar zone; CT angiography; variants of vascular anatomy; pancreaticoduodenal resection; distal pancreatic resection.

**К**ровоснабжение ПЖ изучено достаточно подробно, однако реальная топография ее сосудов часто отличается от классического описания. Владение информацией о вариантах сосудистой анатомии ПЖ до операции имеет важное значение в связи с широким внедрением в клиническую практику резекции магистральных сосудов и различных способов локальной, органосберегающей резекции ПЖ, а также трансплантации органа. При отсутствии такой информации велика угроза возникновения массивной кровопотери и необратимых некротических изменений в органах брюшной полости. Это обусловлено необходимостью выполнения широкой периаортальной и периаартериальной диссекции, а также обширной скелетизации сосудов во время выполнения расширенной панкреатодуоденальной (ПДР) и дистальной резекции ПЖ. Проведение КТ-ангиографии позволяет применять CLIP method (preoperative CT image-assessed ligation of inferior pancreaticoduodenal artery) Kawai [1], что значительно уменьшает тяжесть интраоперационной кровопотери во время выполнения ПДР с селективной первичной перевязкой нижней панкреатодуоденальной артерии (НПДА).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены 115 больных, оперированных в 2010 – 2011 гг. по поводу новообразований периапулярной зоны. Всем пациентам до операции проводили КТ с внутривенным контрастированием в целях изучения индивидуальных особенностей сосудистой анатомии. Мужчин было 54 (46,9%), женщин — 61 (53,1%), возраст больных от 27 до 87 лет, в среднем (55,4 ± 9,5) года. У 47 (40,8%) больных диагностирована аденокарцинома протоков ПЖ, у 4 (3,5%) —

злокачественные нейроэндокринные опухоли, у 5 (4,3%) — злокачественные кистозные опухоли ПЖ, у 45 (39,1%) — злокачественные опухоли большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БС ДПК), у 12 (10,4%) — дистального отдела общего желчного протока, у 2 (1,7%) — ДПК.

Комплексное КТ-исследование проведено с использованием компьютерного томографа Light Speed 16 фирмы General Electric (США). Сканирование выполняли при коллимации рентгеновского излучения 2,5 мм, толщина 5 мм. Затем проводили реконструкцию среза 1,25 мм. Протокол включал нативное исследование и с контрастным усилением. Для усиления использовали неионный контрастный препарат, который вводили со скоростью 3 мл/с в объеме 100 мл. Задержка начала сканирования для получения артериальной фазы определялась автоматически по программе Bolus tracking. В среднем она составляла 20 с от начала введения контрастного препарата. Венозная фаза отмечена на 40-й секунде по окончании артериальной фазы.

Все данные КТ ангиографии описывал хирург, варианты артериальной анатомии чревного ствола и брыжеечных артерий записаны в соответствии с классификацией N. A. Michels [2] и J. R. Hiatt [3].

У больных при поражении правого анатомо-хирургического сегмента ПЖ выполняли ПДР в различных модификациях. Стандартный метод ПДР (по Whipple) применен у 51 (44,3%) больного. При опухолях БС ДПК и дистального отдела общего желчного протока у 17 (14,7%) больных считали возможным применение пилоросохраняющей ПДР.

У больных при поражении левого анатомо-хирургического сегмента ПЖ выполняли ее дистальную резекцию в различных модификациях. Дистальная резекция ПЖ с использованием технологии RAMPS (радикальная антеградная модульная дистальная резекция ПЖ со спленэктомией) применена у 7 пациентов. Такие оперативные вмешательства произведены больным по поводу кистозных опухолей тела и хвоста ПЖ.

Инвазия опухоли воротной или верхней брыжеечной вены была показанием к выполнению краевой резекции вены (у 19 больных) либо ее циркулярной резекции с последующей пластикой с использованием аутовены, синтетического протеза или наложением анастомоза конец в конец (у 7). У 4 больных произведена ПДР с резекцией пораженного участка общей печеночной артерии и восстановлением артериального кровотока путем наложения артериального шва конец в конец.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Осложнения возникли у 12 (10%) больных, из них умерли 2 (1,7%). Умерли также 2 пациента, у которых произведена сопутствующая резекция сосудов (1 — после резекции воротной вены, 1 — печеночной артерии). Летальность при резекции сосудов составила 6,6%.

Наиболее значимым аспектом анатомии артерий панкреатодуоденальной зоны являются типичные и атипичные варианты их отхождения, их своевременная идентификация позволяет избежать смертельно опасных осложнений.

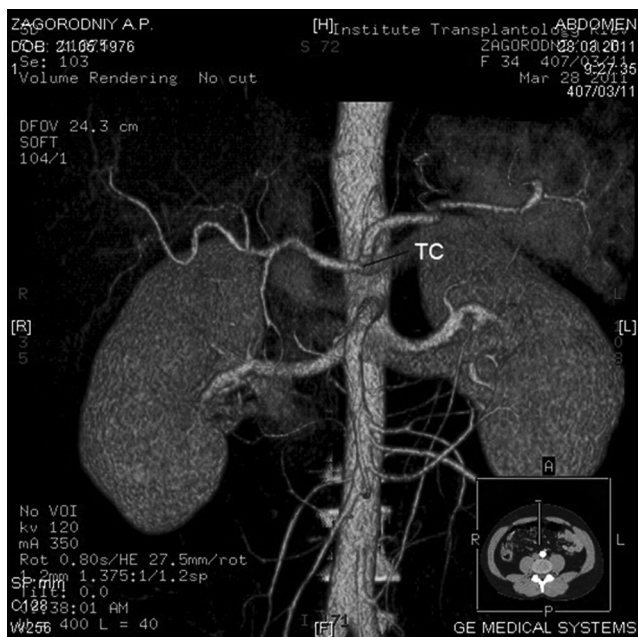


Рис. 1. Классический тип формирования чревного ствола из 3 основных ветвей. TC - чревной ствол.

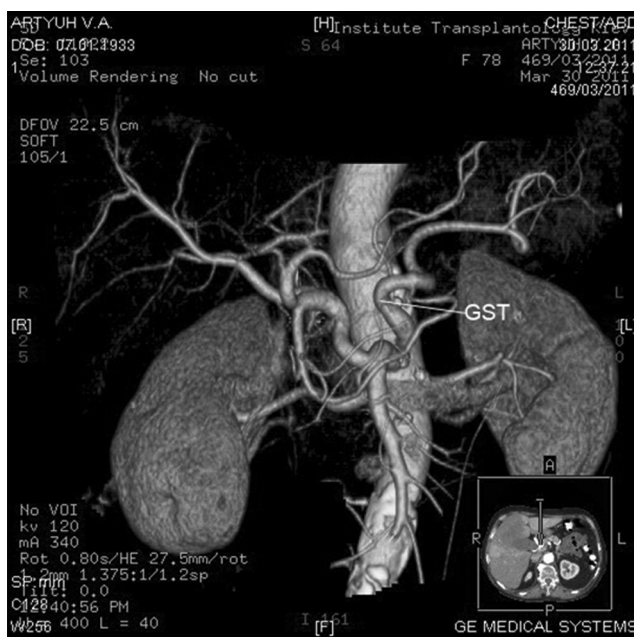


Рис. 2. Формирование чревного ствола из 2 основных ветвей. GST-гастроспленальный ствол.

**Особенности формирования чревного ствола.** Выделяют три основных типа формирования чревного ствола: классический — из 3 основных ветвей (рис. 1), из двух основных ветвей (рис. 2) и с раздельным отхождением основных ветвей без формирования чревного ствола (рис. 3). Классический тип отмечен у 80 (69,5%) пациентов, с формированием 2 основных ветвей — у 27 (23,4%), с раздельным отхождением основных ветвей без формирования чревного ствола — у 8 (6,9%).

Наличие до операции информации об особенностях сосудистой анатомии позволяет выбрать адекватный объем лимфаденэктомии и нейродиссекции, а также снизить риск интраоперационной травматизации.

Мы выполняли регионарную лимфаденэктомию и диссекцию частично первой и в полном объеме — второй порции нервного сплетения ПЖ (вокруг правой полуокружности верхней брыжеечной артерии с обязательным сохранением нервных стволов по ходу ее левой полуокружности) в едином блоке с удаляемым панкреатодуоденальным комплексом. Затем, при необходимости, осуществляли реконструкцию сосудов.

По показаниям удаляли единым блоком клетчатку забрюшинного пространства с лимфатическими узлами (группы 16a1 inter, 16a2 inter и latero, 16 b1 inter и latero, 16 b2 inter и latero, латерокавалыные лимфатические узлы). Границы диссекции в забрюшинном пространстве: верхняя — ножки диафрагмы, нижняя — бифуркация аорты, правая — ворота правой, левая — ворота левой почки. В конце резекционного этапа

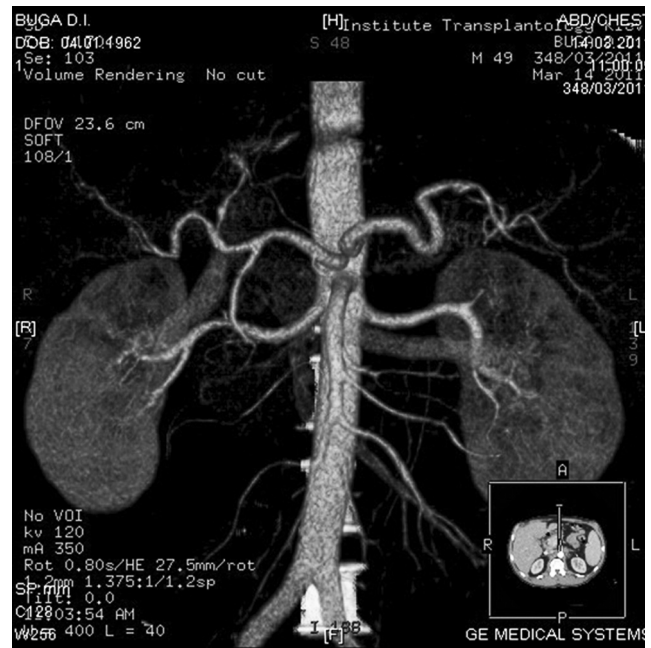


Рис. 3. Формирование чревного ствола с раздельным отхождением основных ветвей.

отдельным препаратом удаляли правый полулунный узел, завершая диссекцию первой порции нервного сплетения ПЖ. При выполнении ретроперитонеальной лимфаденэктомии использовали модифицированный транслатеральный подход (translateral retroperitoneal approach), что обеспечивает идеальный доступ к забрюшинному пространству, а также значительно облегчает диссекцию зоны верхних брыжеечных сосудов [4].

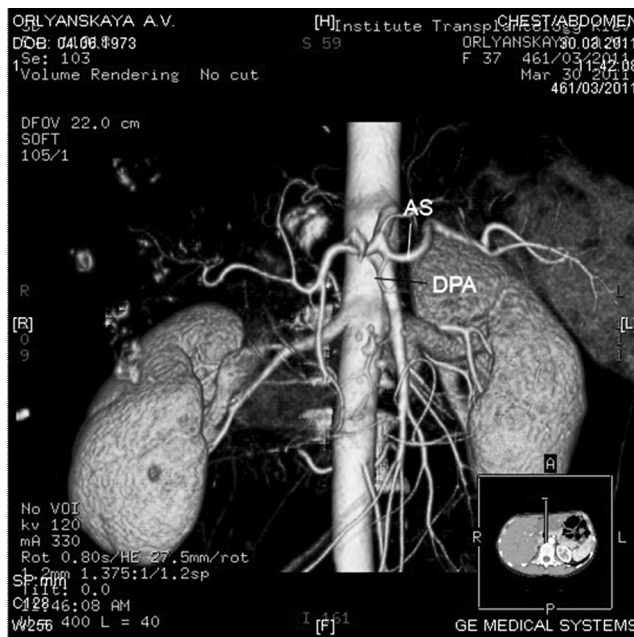


Рис. 4. Дорзальная панкреатическая артерия, отходящая от селезеночной артерии. AS — селезеночная артерия; DPA — дорзальная панкреатическая артерия.

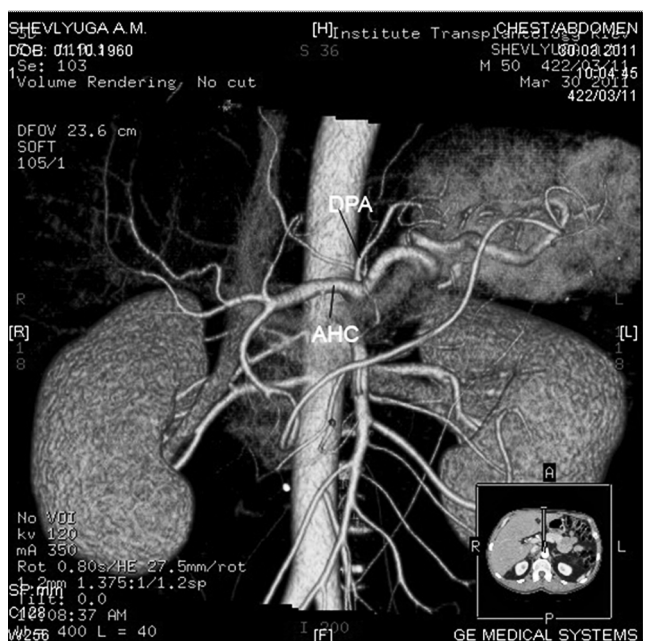


Рис. 5. Дорзальная панкреатическая артерия, отходящая от печеночной артерии. AHC — общая печеночная артерия; DPA — дорзальная панкреатическая артерия.

Основным источником кровоснабжения левого анатомио-хирургического сегмента ПЖ является селезеночная артерия [5]. Дорзальную желудочную артерию выявляют в 98% наблюдений, это первая крупная ветвь селезеночной артерии, которая может быть повреждена при рассечении брюшины по верхнему краю тела ПЖ. Более чем в 50% наблюдений дорзальная панкреатическая артерия отходит от селезеночной артерии (рис. 4). Она может также отходить от верхней брыжеечной артерии как отдельной ветвью, так и общим стволом со средней ободочной артерией, из чревного ствола, печеночной артерии (рис. 5). Самой крупной ветвью, обеспечивающей кровоснабжение тела и хвоста ПЖ, является большая панкреатическая артерия Геллера. Если эта артерия отходит одним стволом, ее источником чаще всего является панкреатический сегмент селезеночной артерии. Второй по величине артерией, кровоснабжающей тело и хвост ПЖ, является поперечная панкреатическая артерия, чаще всего отходящая от дорзальной панкреатической артерии и проходящая по задней поверхности левого сегмента ПЖ. Если кровоснабжение осуществляется только из ветвей поперечной панкреатической артерии, которая не анастомозирует с селезеночной артерией (в 25% наблюдений), это чревато некрозом дистальной культы ПЖ при ее непреднамеренном повреждении или перевязке. По данным наших исследований, дорзальная панкреатическая артерия отходила в 3 наблюдениях — от чревного ствола, в 8 — от общей печеночной артерии. Большая панкреатическая артерия Геллера отмечена у 6 пациентов (рис. 6).

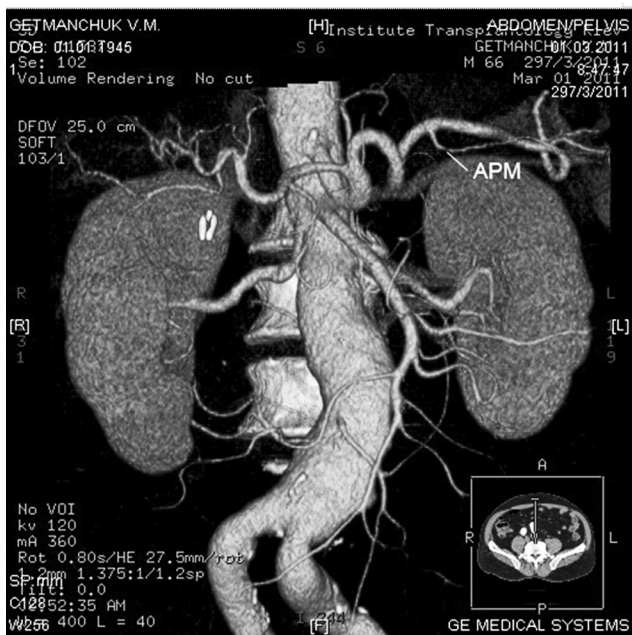


Рис. 6. Кровоснабжение тела и хвоста ПЖ. АРМ - большая панкреатическая артерия (Геллера).

Дорзальная панкреатическая артерия выявлена у 34 (29,5%) больных. Из них у 31 пациента необходимо было выполнить ПДР. У 23 больных она выполнена с селективной перевязкой правой ветви дорзальной панкреатической артерии, что в связи с сохранением левой ветви дорзальной панкреатической артерии позволяет избежать некроза культы ПЖ и несостоятельности швов панкреатоэюноанастомоза вследствие ее ишемии.

Основной ветвью печеночной артерии, кровоснабжающей правый анатомио-хирургический сегмент ПЖ, является гастродуоденальная артерия, которая принимает непосредственное участие в формировании верхних частей артериальных панкреатодуоденальных аркад. Классически эта артерия отходит от общей печеночной на уровне привратника и проходит за ним, где разветвляется. Однако возможен вариант формирования гастродуоденальной артерии из чревного ствола, верхней брыжеечной и селезеночной артерий.

В целях профилактики несостоятельности швов дуоденоэюноанастомоза вследствие ухудшения кровоснабжения культы ДПК мы внедрили в практику пилоросохраняющую ПДР с сохранением гастродуоденальной артерии. Применение этой методики позволяет значительно снизить частоту некроза стенки ДПК и сохранить культу ДПК, значительно более длинную, чем при использовании стандартной методики, что не сказывается негативно на радикальности резекции [3]. При выполнении операции в этой модификации мобилизация комплекса достигается путем перевязки и пересечения не гастродуоденальной артерии, а передней и задней панкреатодуоденальных артерий. Методика успешно применена у 5 больных.

По данным наших исследований, гастродуоденальная артерия отходила от общей печеночной у 108 (93,9%) пациентов, верхней брыжеечной — у 5 (4,3%), чревного ствола — у 1 (0,8%), селезеночной артерии — у 1 (0,8%).

Основным артериальным стволом, отходящим от верхней брыжеечной артерии и участвующим в кровоснабжении правого сегмента ПЖ, является НПДА, отходящая ниже вырезки ПЖ и проходящая позади верхней брыжеечной вены. Это относительно короткая артерия практически сразу же разветвляется и формирует нижние части артериальных панкреатодуоденальных аркад.

Несмотря на значительную вариабельность анатомии НПДА, она может быть селективно выделена и перевязана, что избавляет от раздельной перевязки передней и задней панкреатодуоденальных артерий. При выполнении ПДР с мобилизацией панкреатодуоденального комплекса по стандартной методике НПДА перевязывают на завершающем этапе мобили-

заци, во время обработки связки крючковидного отростка ПЖ. В связи с тем, что к этому моменту все вены, дренирующие правый анатомо-хирургический сегмент ПЖ, уже перевязаны, возникает венозное полнокровие комплекса, вследствие чего значительно увеличивается кровопотеря на этапе обработки связки крючковидного отростка ПЖ. Во избежание этого разработан метод мобилизации панкреатодуоденального комплекса, в первую очередь перевязывают гастродуоденальную артерию и НПДА, затем выполняют все последующие этапы мобилизации [6]. При мобилизации комплекса по методу Horiguchi последовательно выделяют стволы верхней брыжеечной, верхней тонкокишечной артерии и НПДА под корнем брыжейки поперечной ободочной кишки. Учитывая важность для безопасного выделения НПДА изучения ее анатомии до операции с помощью КТ, этот метод мобилизации комплекса назван CLIP method [1]. Автором предложена также альтернативная техника выделения НПДА над корнем брыжейки поперечной ободочной кишки. Применение метода CLIP позволило значительно уменьшить объем интраоперационной кровопотери. Нам представляется рациональным использование обоих подходов к выделению НПДА в зависимости от того, какой из них более удобен в конкретной анатомической ситуации.

Мы применили технологию ПДР с селективной первичной перевязкой НПДА у 8 (6,9%) пациентов, что позволило значительно уменьшить объем интраоперационной кровопотери [4]. Последовательно выделяют верхнюю брыжеечную артерию, панкреатодуоденальный ствол (при его наличии), НПДА, а при ее отсутствии — отдельно переднюю и заднюю панкреатодуоденальные артерии, верхнюю тонкокишечную артерию. Селективную перевязку НПДА выполняют после ее пробного временного пережатия атравматичной артериальной клипсой во избежание ошибочной перевязки верхней тонкокишечной арте-

рии. При этом интраоперационная кровопотеря составляла от 80 до 750 мл, в среднем  $(266,25 \pm 197,4)$  мл, что значительно меньше средней кровопотери при выполнении ПДР. Наши предварительные данные соотносятся с данными других авторов.

Владение информацией об особенностях анатомии артерий левого сегмента ПЖ позволило избежать некроза ее культи и несостоятельности швов панкреатоеюноанастомоза после ПДР. Это позволило успешно выполнить центральную и дистальную резекцию ПЖ, в том числе с сохранением селезенки. Применяв метод мобилизации комплекса (CLIP method) для безопасного выделения НПДА, мы достигли значительного уменьшения объема интраоперационной кровопотери. Своевременная идентификация различных типичных и атипичных вариантов сосудистой анатомии позволила избежать смертельно опасных осложнений. Таким образом, применение КТ ангиографии перед операцией позволяет избежать массивной кровопотери и необратимых некротических изменений органов брюшной полости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. CLIP method (preoperative CT image-assessed ligation of inferior pancreaticoduodenal artery) reduces intraoperative bleeding during pancreaticoduodenectomy / M. Kawai, M. Tani, S. Ina [et al.] // *World J. Surg.* — 2008. — Vol. 32, N 1. — P. 82 — 87.
2. Michels N. A. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs with a Descriptive Atlas / N. A. Michels. — Philadelphia: Lippincott, 1955. — 581 p.
3. Hiatt J. R. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases / J. R. Hiatt, J. Gabbay, R. W. Busuttil // *Ann. Surg.* — 1994. — Vol. 220. — P. 50 — 52.
4. Translateral retroperitoneal approach in radical surgery for pancreatic carcinoma / T. Nagakawa, M. Kurachi, K. Konishi, I. Miyazaki // *Jap. J. Surg.* — 1982. — Vol. 12, N 3. — P. 229 — 233.
5. Anatomical complications of pancreatic surgery / J. E. Skandalakis, S. W. Gray, J. S. Rowe Jr., L. J. Skandalakis // *Contemp. Surg.* — 1979. — Vol. 15. — P. 17 — 50.
6. Pancreatoduodenectomy with preservation of the pylorus and gastroduodenal artery / H. Nagai, J. Ohki, Y. Kondo [et al.] // *Ann. Surg.* — 1996. — Vol. 223, N 2. — P. 194 — 198.

