Поджелудочная железа

DOI: 10.16931/1995-5464.2015394-101

Технические аспекты и результаты робот-ассистированных операций на поджелудочной железе

Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Горин Д.С., Калдаров А.Р.,
Карельская Н.А., Ветшева Н.Н., Смирнов А.В.

ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" Минздрава России; 1177997, Москва,
ул. Б. Серпуховская, д. 27, Российская Федерация

Цель исследования: улучшить результаты лечения больных с заболеваниями поджелудочной железы.

Материал и методы. С 2010 по 2014 г. выполнено 59 робот-ассистированных операций на поджелудочной железе: 30 дистальных резекций, 12 панкреатодуоденальных резекций, в том числе одна панкреатодуоденэктомия, 5 срединных резекций, 12 энуклеаций опухолей. Женщин было 48 (81,4%), мужчин — 11 (19,6%). Средний возраст больных составил $48,4 \pm 14,5$ года.

Результаты. Продолжительность панкреатодуоденальных резекций составила $463,1 \pm 111,1$ мин, дистальных резекций — $218,0 \pm 68,2$ мин, срединных резекций — $253,0 \pm 37,7$ мин, энуклеаций опухолей — $150,0 \pm 49,0$ мин. Послеоперационные осложнения развились у 24 (40,7%) больных: у 19 — наружный панкреатический свищ, у 3 — гастростаз, у 2 — кровотечение. Отмечен 1 летальный исход после панкреатодуоденальной резекции.

Заключение. Показаниями к робот-ассистированным операциям на поджелудочной железе являются злокачественные опухоли T1–T2, нейроэндокринные опухоли, доброкачественные опухоли размерами не более 5–6 см. Использование роботического комплекса не позволяет избежать специфических послеоперационных осложнений, характерных для операций на поджелудочной железе.

Ключевые слова: поджелудочная железа, минимально инвазивная хирургия, робот-ассистированные операции, резекция поджелудочной железы, дистальная резекция, панкреатодуоденальная резекция.

Technical Aspects and Results of Robot-Assisted Pancreatic Surgery

Kruger A.G., Berelavichus S.V., Gorin D.S., Kaldarov A.R.,
Karel'skaja N.A., Vetsheva N.N., Smirnov A.V.

A.V. Vishnevskiy Institute of Surgery; 27, B. Serpuhovskaja str., Moscow, 1177997, Russian Federation

Aim. To improve the results of treatment of patients with pancreatic diseases.

Materials and Methods. For the period from 2010 to 2014 it was performed 59 robot-assisted pancreatic operations. There were distal pancreatectomy in 30 cases and pancreaticoduodenectomy in 12 cases including total pancreaticoduodenectomy (1), central resection (5), tumor enucleations (12). The study included 48 (81.4%) females and 11 (19.6%) males. Median age was 48.4 ± 14.5 years.

Results. Average operation time in case of pancreaticoduodenectomy, distal pancreatectomy, central resection and tumor enucleation was 463.1 ± 111.1 , 218.0 ± 68.2 , 253.0 ± 37.7 and 150.0 ± 49.0 minutes respectively. Postoperative complications arose in 24 (40.7%) cases including external pancreatic fistula in 19 patients, delayed gastric empty in 3 and erosive hemorrhage in 2 cases. There was one death after robot-assisted pancreaticoduodenectomy.

Conclusion. Indications for robot-assisted pancreatic surgery are malignant tumors T1–T2, neuroendocrine neoplasms and benign tumors with size not more than 5–6 cm. The use of robotic complex doesn't prevent from specific postoperative complications definitive for pancreatic surgery.

Key words: pancreas, minimally invasive surgery, robot-assisted surgery, pancreatic resection, distal pancreatectomy, pancreaticoduodenectomy.

● Введение

Оперативная панкреатология является одним из наиболее сложных разделов абдоминальной хирургии. Забрюшинное расположение поджелудочной железы (ПЖ) и сложные топографо-анатомические взаимоотношения с магистральными сосудами, высокая фермен-

тативная активность органа обуславливают интраоперационные трудности и высокий риск послеоперационных осложнений [1]. Показаниями к операции служат различные опухоли ПЖ и осложнения хронического панкреатита. Для обеспечения оптимальных условий операции традиционно используется широкий лапаротом-

Таблица 1. Показания к РА операциям

Заболевание	Число наблюдений, абс.			
	ДРПЖ	ПДР + ПДЭ (n = 1)	СРПЖ	ЭоПЖ
Протоковая аденокарцинома	5	9	—	—
Нейроэндокринная неоплазия	7	—	5	8
Солитно-псевдопапиллярная опухоль	5	—	—	2
Метастазы рака почки	—	1	—	—
Муцинозная/серозная цистаденома	8	1	—	—
Незидиобластоз	2	—	—	—
Другие*	3	1	—	2
Итого:	30	12	5	12

Примечание: * — 3 операции выполнены по поводу хронического панкреатита, 2 — по поводу доброкачественных образований (шваннома, лимфангиома), 1 — по поводу внутрипротоковой папиллярно-муцинозной опухоли.

ный доступ. После появления возможности лапароскопического способа оперирования эта технология медленно, но неуклонно внедряется при операциях на ПЖ [2]. Следующим шагом в развитии миниинвазивной хирургии явилась разработка роботического комплекса da Vinci. Он обеспечивает увеличение прецизионности диссекции тканей и формирования анастомозов, высокий комфорт работы хирурга [3]. В настоящем сообщении изложены технические аспекты и результаты робот-ассистированных (РА) операций, выполненных в ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” на ПЖ.

● Материал и методы

В период с 2010 по 2014 г. 59 больным с очаговыми образованиями ПЖ выполнены РА опера-

ции. Женщин было 48 (81,4%), мужчин — 11 (19,6%). Возраст больных варьировал от 18 до 73 лет (средний возраст $48,4 \pm 14,5$ года). В предоперационном периоде больных детально обследовали с прицельной оценкой отношения опухоли к верхней брыжеечной вене и артерии, ветвям чревного ствола. Для этого выполняли ультразвуковое исследование (УЗИ) и эндоУЗИ, компьютерную томографию с болюсным контрастным усилением, при необходимости — магнитно-резонансную томографию.

Заболевания, определившие показания к хирургическому лечению, и выполненные операции отражены в табл. 1. При операциях по поводу злокачественных опухолей ПЖ строго придерживались следующей концепции: вмешательство начинали с диагностической лапароскопии для

Кригер Андрей Германович — доктор мед. наук, профессор, руководитель отделения абдоминальной хирургии №1 ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России. **Берелавичус Станислав Валерьевич** — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения абдоминальной хирургии №1 ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России. **Горин Давид Семенович** — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения абдоминальной хирургии №1 ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России. **Калдаров Айрат Радикович** — аспирант отделения абдоминальной хирургии №1 ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России. **Карельская Наталья Александровна** — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения рентгенологии ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России. **Ветшева Наталья Николаевна** — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России. **Смирнов Александр Вячеславович** — аспирант отделения абдоминальной хирургии №1 ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” Минздрава России.

Для корреспонденции: Кригер Андрей Германович — 1177997, Москва, ул. Б. Серпуховская, д. 27. Тел.: +7-499-236-63-03. E-mail: kriger@ixv.ru

Kruger Andrey Germanovich — Doct. of Med. Sci., Professor, Head of the Abdominal Surgery Department No.1 of A.V. Vishnevskiy Institute of Surgery, Health Ministry of the Russian Federation. **Berelavichus Stanislav Valer'evich** — Cand. of Med. Sci., the Senior Researcher at the Abdominal Surgery Department No.1 of A.V. Vishnevskiy Institute of Surgery, Health Ministry of the Russian Federation. **Gorin David Semyonovich** — Cand. of Med. Sci., the Researcher at the Abdominal Surgery Department No.1 of A.V. Vishnevskiy Institute of Surgery, Health Ministry of the Russian Federation. **Kaldarov Ajrat Radikovich** — Postgraduate Student at the Abdominal Surgery Department No.1 of A.V. Vishnevskiy Institute of Surgery, Health Ministry of the Russian Federation. **Karel'skaja Natalya Aleksandrovna** — Cand. of Med. Sci., the Researcher of Radiology Department of A.V. Vishnevskiy Institute of Surgery, Health Ministry of the Russian Federation. **Vetsheva Natal'ya Nikolaevna** — Cand. of Med. Sci., the Researcher at the Ultrasound Department of A.V. Vishnevskiy Institute of Surgery, Health Ministry of the Russian Federation. **Smirnov Aleksander Vyacheslavovich** — Postgraduate Student at the Abdominal Surgery Department No.1 of A.V. Vishnevskiy Institute of Surgery, Health Ministry of the Russian Federation.

For correspondence: Kriger Andrey Germanovich — 27, B. Serpuhovskaja, Moscow, 1177997, Russian Federation. Phone: +7-499-236-63-03. E-mail: kriger@ixv.ru

исключения милиарного метастатического поражения брюшины. Удаляемый комплекс органов выделяли экстрафасциально с предварительным пересечением артерий и вен, принимающих участие в кровоснабжении. Лимфаденэктомии выполняли в объеме не менее D2.

Показанием к *панкреатодуоденальной резекции с сохранением привратника* (пПДР) считали наличие аденокарциномы головки ПЖ, большого сосочка двенадцатиперстной кишки и терминального отдела общего желчного протока, классифицируемые как T1–T2; нейроэндокринные неоплазии, солидно-псевдопапиллярные опухоли и цистаденомы размером не более 5 см. Операцию начинали с холецистэктомии. Затем удаляли жировую клетчатку печеночно-двенадцатиперстной связки с лимфатическими узлами групп 12a, 12p, 12b (здесь и далее использована классификация JPS, 2003). Пересекали общий печеночный проток у устья пузырного протока и желудочно-двенадцатиперстную артерию. Выделяли общую печеночную артерию до чревного ствола, удаляли лимфатические узлы групп 8a, 8p. Перешеек ПЖ отделяли от воротной вены на доступном осмотру протяжении. Верхнюю поджелудочно-двенадцатиперстную вену клипировали и пересекали. Следующим этапом рассекали желудочно-ободочную связку. Выполняли мобилизацию антрального отдела желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки с лимфатическими узлами группы 17a. Двенадцатиперстную кишку пересекали сшивающим аппаратом на 2–3 см дистальнее привратника. Верхнюю брыжеечную вену и устье селезеночной вены отделяли от ПЖ и формировали сквозной тоннель под перешейком ПЖ. Железу пересекали сшивающим аппаратом с синей кассетой, отсекали полосу ткани с проксимальной культы для срочного гистологического исследования. Головку с крючковидным отростком ПЖ на всем протяжении отделяли от верхней брыжеечной вены. Клипировали и пересекали правую желудочно-сальниковую и ободочную вену или ствол Генле. Верхнюю брыжеечную вену смещали и вскрывали заднюю стенку ее ложа, обнажая верхнюю брыжеечную артерию. Параадвентициально выделяли правую полуокружность артерии до первой тощекишечной артерии. Последнюю обнажали до устья нижней поджелудочно-двенадцатиперстной артерии, которую клипировали и пересекали. Двенадцатиперстную кишку мобилизовывали по Кохеру с лимфатическими узлами групп 13a, 13b, 17b и удалением фасции Героты. Мобилизацию нижней горизонтальной части двенадцатиперстной кишки продолжали в аборальном направлении чресбрыжеечным доступом между фасциями Тольда и Героты вплоть до начального отдела тощей кишки. Тощую кишку через сформированное окно под брыжей-

кой перемещали на правую сторону и пересекали на уровне первой сосудистой аркады сшивающим аппаратом. Эмбриональную брыжейку ПЖ (*mesopancreas*) с использованием биполярной коагуляции и гармонических ножниц отделяли от верхней брыжеечной артерии в направлении сверху вниз и пересекали вплотную к ее стенке, обеспечивая удаление лимфатических узлов группы 14p с правой стороны от артерии. Затем пересекали рудиментарную брыжейку дуодено-еюнального перехода (*mesoduodenojejenum*), завершая мобилизацию комплекса, который помещали в контейнер. Скрепочный шов с дистальной культы поджелудочной железы отсекали монополярными ножницами. Последовательно формировали панкреато- и гепатикоеюноанастомозы непрерывным швом рассасывающимся шовным материалом. Желчный пузырь и удаленный панкреатодуоденальный комплекс извлекали через срединный минилапаротомный разрез. Проксимальную культю двенадцатиперстной кишки и антральный отдел желудка выводили в тот же разрез и экстракорпорально формировали дуодено-еюноанастомоз на расстоянии 60 см от билиодигестивного соустья. Дренировали подпеченочное пространство.

Показанием к *дистальной резекции поджелудочной железы (ДРПЖ) со спленэктомией* являлись злокачественные опухоли ПЖ, классифицируемые как T1–T2. Первым этапом вскрывали желудочно-ободочную связку от антрального до фундального отдела желудка с коагуляцией или аппаратным прошиванием коротких артерий желудка. Выделяли верхний полюс селезенки за счет пересечения селезеночно-диафрагмальной связки. Вскрывали брюшину вдоль верхнего края ПЖ, выделяли селезеночную артерию, клипировали и пересекали у чревного ствола. Брюшину вдоль нижнего края ПЖ вскрывали от уровня верхней брыжеечной вены до ворот селезенки. Конфлюенс селезеночной и верхней брыжеечной вен отделяли от перешейка ПЖ, создавали тоннель под перешейком железы. ПЖ пересекали на этом уровне сшивающим аппаратом с синей кассетой. Селезеночную вену клипировали и пересекали у устья. Тело и хвост железы мобилизовали с прилежащей жировой клетчаткой и лимфатическими узлами 11p, 11d и 18 групп. Удаляли клетчатку и лимфатические узлы вдоль общей печеночной артерии (группы 8a, 8p). При опухолях, соответствующих T1–T2, мобилизацию выполняли между фасциями Тольда и Героты. При подозрении на опухоль T3 верхнюю брыжеечную вену смещали вправо, вскрывали заднюю стенку ее ложа, обнажая верхнюю брыжеечную артерию. Параадвентициально отделяли жировую клетчатку с лимфатическими узлами по левой полуокружности артерии (группа 14p). Мобилизацию комплекса

выполняли под фасцией Героты, обнажая надпочечник и верхний край левой почечной вены. Завершали мобилизацию селезенки за счет пересечения селезеночно-ободочной, ободочно-диафрагмальной связок. Препарат помещали в контейнер и извлекали из брюшной полости через минилапаротомный разрез. Дренировали область проксимальной культи ПЖ и ложе селезенки.

ДРПЖ с сохранением селезенки выполняли при наличии у больных нейроэндокринных неоплазий (G1, G2), серозных и муцинозных цистаденом и солидно-псевдопапиллярной опухоли ПЖ. Желудочно-ободочную связку вскрывали от антрального отдела желудка до коротких артерий желудка без их пересечения. Выделяли селезеночную артерию и брали на провизорный турникет. Вскрывали париетальную брюшину вдоль верхнего края ПЖ, селезеночную артерию отделяли от паренхимы железы до ворот селезенки. Париетальную брюшину вдоль нижнего края ПЖ рассекали, создавали тоннель под перешейком железы. Выделяли устье селезеночной вены. Тело и хвост железы выделяли между фасциями Тольда и Героты и смещали вверх и вперед. Ориентируясь на устье селезеночной вены, вскрывали фасцию Тольда вдоль вены, которую отделяли от паренхимы железы, коагулируя или клипируя притоки до ворот селезенки. Мобилизованный комплекс помещали в контейнер и удаляли из брюшной полости. Дренажную трубку подводили к культе ПЖ.

Панкреатодуоденэктомия (ПДЭ) с сохранением селезенки включала технические приемы пПДР и ДРПЖ. Первым этапом выполняли мобилизацию головки ПЖ и двенадцатиперстной кишки. Затем выделяли тело и хвост железы. Тощую кишку пересекали справа от верхних брыжеечных сосудов. Гепатикоеюно- и дуоденоеюноанастомозы формировали, как было описано выше. Дренажную трубку располагали подпеченочно.

Срединная резекция поджелудочной железы (СРПЖ) выполняли при нейроэндокринных опухолях, солидно-псевдопапиллярной опухоли и цистаденомах. Мобилизацию селезеночных сосудов, перешейка ПЖ выполняли так же, как при дистальной резекции с сохранением селезенки. ПЖ пересекали сшивающим аппаратом на уровне левого края верхней брыжеечной вены и выделяли, сохраняя селезеночные сосуды дистальнее опухоли, подлежащей удалению. Отступая на 1–2 см от опухоли, в дистальном направлении ПЖ пересекали ножницами. Резецированную среднюю часть тела ПЖ помещали в контейнер. В корне брыжейки поперечной ободочной кишки создавали окно, через которое начальную часть тощей кишки переводили к ПЖ. С помощью сшивающего аппарата формировали Ру-петлю длиной 60 см. Панкреатоеюноанастомоз формировали непрерывным

швом рассасывающейся монофиламентной нитью. Область культи ПЖ обязательно дренировали одной трубкой.

Энуклеацию опухолей поджелудочной железы (ЭоПЖ) выполняли при нейроэндокринных опухолях и других образованиях с низким потенциалом злокачественности, при отсутствии их прилегания к протоку поджелудочной железы. Операцию начинали с определения расположения опухоли. Если опухоль не была видна, выполняли интраоперационное УЗИ. При расположении опухоли в теле или хвосте ПЖ превентивно выделяли и брали на турникет селезеночную артерию. При опухолях, прилежащих к передней поверхности ПЖ, брюшину надсекали ножницами или коагуляционным крючком по периметру новообразования. Аналогично поступали при задней локализации опухоли, рассекая по периметру опухоли фасцию Тольда. Боковые поверхности опухоли отделяли от паренхимы железы, используя моно- или биполярную коагуляцию без наложения зажима на опухоль. Поверхность опухоли, обращенную в сторону протока поджелудочной железы, выделяли без коагуляции, дабы избежать его повреждения. Опухоль вылущивали, сохраняя целостность капсулы. Ложе опухоли не коагулировали. Гемостаз обеспечивали за счет прижатия тупфером, аппликации тахокомба или биологического клея. Опухоль удаляли в контейнере. К ложу опухоли подводили дренажную трубку.

Анализировали характер заболевания, продолжительность операции, кровопотерю, радикальность хирургического вмешательства при злокачественных опухолях, число удаленных лимфатических узлов, частоту конверсий, интра- и послеоперационные осложнения, продолжительность пребывания в стационаре после операции.

● Результаты

Характеристика хирургических вмешательств, а также данные о раннем послеоперационном периоде представлены в табл. 2 и 3.

пПДР выполнена 11 больным. Продолжительность операции составляла от 305 до 670 мин. Интраоперационная кровопотеря варьировала в пределах 100–800 мл. Потери крови возникали за счет капиллярного кровотечения при удалении лимфатических узлов. Конверсий не было. Послеоперационные осложнения развились у 6 больных. Длительная лимфорея была у 1 больной. Послеоперационный панкреатит был у 5 больных (во всех наблюдениях операции выполнены при “мягкой” ПЖ). На фоне панкреатита гастростаз развился у 3 больных, панкреатические свищи сформировались у 2 больных, у одного из них произошло аррозивное кровотечение — больной погиб.

Таблица 2. Характеристика РА оперативных вмешательств на ПЖ

Параметр	ДРПЖ	пПДР ($n = 11$) + ПДЭ ($n = 1$)	ЭоПЖ	СРПЖ
Продолжительность операции, мин	218,0 ± 68,2	463,1 ± 111,1	150,0 ± 49,0	253,0 ± 37,7
Кровопотеря, мл	270 ± 122,54	400 ± 267,3	83,33 ± 47,74	94 ± 58,56
Число удаленных лимфатических узлов	11,3 ± 2,2	18,0 ± 3,5	0	0
Продолжительность пребывания в стационаре после операции, сут	14,1 ± 9,09	17,63 ± 9,27	15,5 ± 13,53	14,2 ± 5,54
Число наблюдений, в которых потребовалось назначение наркотических анальгетиков, абс. (%)	13 (43)	7 (87,5)	11 (91,7)	3 (60)
Продолжительность применения наркотических анальгетиков, сут	0,8	0,9	0,7	0,7
Продолжительность дренирования, сут	10,17 ± 8,34	9,38 ± 2,88	8,92 ± 8,05	11,2 ± 6,61

Таблица 3. Послеоперационные осложнения

Параметр	ДРПЖ	пПДР ($n = 11$) + ПДЭ ($n = 1$)	ЭоПЖ	СРПЖ
Число больных с осложнениями, абс.	11	6	5	2
Число осложнений, абс.	12	8	7	4
Классификация по Clavien–Dindo	Grade I – 6 Grade II – 5 Grade IIIa – 1	Grade I – 5 Grade II – 2 Grade V – 1	Grade I – 5 Grade II – 1 Grade IIIa – 1	Grade I – 2 Grade II – 2
Панкреатические свищи (ISGPS)	Тип А – 8 Тип В – 3	Тип А – 2	Тип А – 5	Тип А – 2
Гастростаз	–	Тип А – 3	–	–
Аррозивные кровотечения (ISGPS)	Тип С – 1	Тип С – 1	–	–
Число релапаротомий, абс.	–	1	–	–
Число летальных исходов, абс.	–	1	–	–

ПДЭ с сохранением селезенки выполнена 1 больной по поводу метастазов светлоклеточного рака почки в головку и тело железы. Продолжительность операции составила 445 мин, объем кровопотери – 800 мл. Формирование гепатикоеюноанастомоза было сопряжено с трудностями, обусловленными тонкими стенками протока, диаметр которого составлял 4 мм. В послеоперационном периоде развилось желчеистечение с последующим формированием наружного желчного свища. Больная выписана на амбулаторное лечение. Свищ закрылся самостоятельно.

ДРПЖ выполнена 30 больным. Операции продолжались от 90 до 420 мин. Интраоперационная кровопотеря варьировала в пределах 50–1300 мл. Переход к минилапаротомии потребовался у 4 больных. Причиной этого явилось прорастание протоковой аденокарциномой фасции Героты (Т3) у 2 больных, большой размер нейроэндокринной опухоли (7 см) у 1 больной. В 1 наблюдении развилось кровотечение из селезеночной вены. Вена была прижата зажимом, введенным через ассистентский порт, и, не удаляя зажима, выполнена лапаротомия в левом подреберье длиной 10 см. Источником кровотечения был приток селезеночной вены, который прошили. Время, затраченное на отсоединение

манипуляторов робота и выполнение лапаротомии, составило 8 мин.

ДРПЖ с сохранением селезенки удалась у 16 больных с опухолями низкого потенциала злокачественности. При этом резекция селезеночных сосудов потребовалась 10 больным, признаков нарушения кровообращения в селезенке в послеоперационном периоде не было.

Спленэктомия выполнена 14 пациентам. При этом в 7 наблюдениях селезенку удаляли в связи со злокачественной опухолью (5 больных) или невозможностью исключить этот диагноз до операции (2 больных). У 7 пациентов с опухолями низкого потенциала злокачественности селезеночные сосуды были плотно фиксированы к опухоли в воротах селезенки, что и послужило причиной спленэктомии.

Осложнения после ДРПЖ отмечены у 11 больных, и во всех наблюдениях это были панкреатические свищи: у 9 больных они сформировались при клинических и биохимических проявлениях послеоперационного панкреатита, у 2 признаков панкреатита не было. Свищи закрылись самостоятельно: у 8 больных через 10–14 дней, у 3 – через 25–38 дней. На фоне панкреатита и панкреатического свища у 1 больной произошло внутрибрюшное аррозивное кровотечение, которое было остановлено эндоваскулярным способом.

СРПЖ выполнена 5 больным с опухолями низкого потенциала злокачественности. Операции характеризовались большой продолжительностью — от 210 до 290 мин и малой кровопотерей — не более 150 мл. В послеоперационном периоде не удалось избежать послеоперационного панкреатита и панкреатических свищей у 2 больных. Свищи закрылись самостоятельно.

ЭоПЖ выполнена 12 больным. Продолжительность операции определялась расположением опухоли. При локализации по передней поверхности железы удаление опухоли не занимало более 70–90 мин, из которых половину времени занимало интраоперационное УЗИ. Расположение опухоли по задней поверхности существенно удлиняло операцию, поскольку требовалась мобилизация органа. Объем кровопотери был минимальным и варьировал от 50 до 150 мл.

Осложнения были представлены послеоперационным панкреатитом у 3 больных, у которых сформировались панкреатические свищи. На фоне свищей у одной больной присоединилась пневмония, у второй свищ привел к формированию абсцесса сальниковой сумки. Кроме того, у 2 больных панкреатические свищи возникли без клинических проявлений панкреатита.

● Обсуждение

Использование роботического комплекса da Vinci в хирургии ПЖ является дальнейшим развитием лапароскопической хирургии. РА операции на ПЖ выполняются лишь в нескольких крупных хирургических клиниках мира. Основным показанием к операциям являются злокачественные и доброкачественные опухоли ПЖ. Прорастание опухоли в верхнюю брыжеечную вену рассматривается как противопоказание к миниинвазивным технологиям [4, 5].

При осложнениях хронического панкреатита миниинвазивные резекционные операции практически не выполняют [4, 5]. Мы также придерживаемся сдержанного отношения к РА операции у этой категории больных ввиду сложности интраоперационного гемостаза при резекции паренхимы головки ПЖ и затруднений при определении адекватного объема резекции головки органа.

Наиболее частой РА операцией на ПЖ является ПДР. R. Cirocchi и соавт. при анализе литературы за период с 2003 по 2012 г. сообщили о 207 роботических ПДР [6]. Чаше (70%) выполняют ГПДР, а не пПДР [4, 6–9]. Наибольшим опытом РА резекционных операций на ПЖ обладает коллектив хирургов, возглавляемый P. Giulianotti [4].

Показанием к РА ПДР, по мнению всех хирургов, выполняющих эту операцию, являются

злокачественные опухоли Т1 и Т2. Роботический комплекс использовали как на отдельных этапах операции (мобилизационном или реконструктивном), так и в полном объеме [4, 5, 7, 10–13]. Средняя продолжительность РА ПДР, по данным мировых публикаций, составляла $484 \pm 98,2$ мин, при этом величина интраоперационной кровопотери была 342 ± 209 мл [4–6]. Послеоперационные осложнения при РА ПДР составили 48,4%. Наружные панкреатические свищи возникали в 21,4% наблюдений, желчеистечение — в 2,8%, при склерозировании протока поджелудочной железы частота свищей составила 36,5% [4], послеоперационная летальность — 3,1% [5, 11, 14].

В проведенном исследовании на стадии Т1–Т2 опухоли головки ПЖ диагностировали достаточно редко, вследствие чего РА ПДР удается делать нечасто. В результате накопление материала, достаточного для проведения статистического исследования, растягивается на длительное время.

ДРПЖ является вторым вмешательством по частоте выполнения с использованием роботического комплекса. К началу 2014 г. в литературе было опубликовано 310 наблюдений успешного выполнения этой операции по поводу нейроэндокринных неоплазий ПЖ, протоковой аденокарциномы и других злокачественных опухолей [15]. Средний возраст пациентов, перенесших РА ДРПЖ, — 58,2 года. Наиболее часто РА ДРПЖ выполняли по поводу нейроэндокринных неоплазий — 29%. Рак ПЖ встречался в 23,9% наблюдений, доброкачественные кистозные опухоли — в 22,6%, внутрипротоковые папиллярно-муцинозные опухоли — в 20% [14, 15]. Продолжительность ДРПЖ составила $278 \pm 82,7$ мин, интраоперационная кровопотеря — $200 \pm 131,9$ мл [16, 17]. Послеоперационные осложнения при ДРПЖ отмечены в 48% наблюдений. Частота наружного панкреатического свища составила 29,3% [14].

Стандартный вариант техники РА операций на ПЖ в настоящее время отсутствует. Ряд хирургов используют роботический комплекс лишь на завершающем этапе операции — при формировании анастомозов, а мобилизацию органов осуществляют лапароскопическим методом, в том числе с использованием “руки помощи” [8, 9, 18]. Принцип “no touch” при роботических операциях не применяют, что, на наш взгляд, с онкологической позиции является слабым местом технологии. В своей практике первоначально пересекаем артерии и вены, обеспечивающие кровообращение в удаляемых тканях, и лишь после этого приступаем к мобилизации комплекса.

При овладении техникой роботических операций на ПЖ мы столкнулись с целым рядом

технических трудностей, не характерных для открытого варианта операции. Основная проблема заключалась в трудностях, связанных с достижением гемостаза. При традиционном способе оперирования хирург обеспечивает гемостаз из мелких сосудов с минимальной потерей времени, не теряя ориентации в хирургическом поле. При РА операции даже незначительное количество крови, поступающее из мелкого сосуда, “закрывает” поле зрения, существенно ухудшает видимость. Для обнаружения кровоточащего сосуда требуется дополнительное время, что увеличивает объем кровопотери. Для исключения возникновения кровотечения при роботических операциях диссекция тканей, даже выполняемая в бессосудистых зонах межфасциальных пространств, требует использования коагуляции и работы с малыми порциями тканей, что увеличивает продолжительность вмешательства.

Преимущества роботического варианта оперативного вмешательства в настоящее время утрачиваются в тех ситуациях, когда размеры злокачественной опухоли превышают 2–3 см, имеется прорастание опухоли за пределы фасции Трейтца–Тольда. Именно поэтому РА операции целесообразно выполнять при опухолях, соответствующих T1–T2 [4, 14, 19–21]. В то же время при опухолях головки ПЖ небольшого размера, как правило, не успевает развиваться атрофия (склероз) паренхимы железы, отсутствует панкреатическая гипертензия. Таким образом, операцию выполняют на “мягкой” железе, что существенно увеличивает риск послеоперационного панкреатита [1].

При доброкачественных опухолях тела или хвоста ПЖ хирурги высокой квалификации стремятся выполнить дистальную резекцию ПЖ с сохранением селезенки, что превращает операцию в ювелирную работу [16, 22–24].

Сдерживающим фактором для РА ДРПЖ при доброкачественных опухолях является размер новообразования. Смещение и мобилизация больших объемов тканей роботическими инструментами затруднены по нескольким причинам. Во-первых, ограничен обзор отдельных частей опухоли, особенно по задней поверхности. Кроме того, приложение повышенных усилий к браншам инструментов вследствие их небольшой рабочей площади приводит к появлению режущего эффекта, что способствует повреждению капсулы опухоли. И наконец, для извлечения из брюшной полости препарата требуется большой разрез брюшной стенки, что уменьшает эффект малой травматичности операции.

Ситуации, при которых выполняют энуклеацию и срединные резекции ПЖ, в клинической практике бывают нечасто, поэтому публикации о них немногочисленны [13, 14]. По нашему мнению, при доброкачественных опухолях ПЖ

малого размера РА вмешательства станут операцией выбора.

Применение роботического комплекса da Vinci в хирургии ПЖ пока не нашло большого числа приверженцев, несмотря на то что комплекс является идеальным инструментом в руках хирурга. Доказано, что РА операции можно успешно выполнять при злокачественных опухолях ПЖ T1–T2 и доброкачественных опухолях размерами не более 5–6 см [4, 14, 19–21]. Использование роботического комплекса не позволяет избежать специфических послеоперационных осложнений, характерных для операций на ПЖ.

● Заключение

Анализ результатов проведенных 59 робот-ассистированных операций на поджелудочной железе позволил уточнить показания и описать технические аспекты выполнения хирургических вмешательств. При соответствующих показаниях робот-ассистированные операции на поджелудочной железе являются безопасными и способствуют ранней реабилитации больных.

● Список литературы / References

1. Кригер А.Г., Ахтанян Е.А. Причины возникновения и профилактика панкреатических свищей после резекционных операций на поджелудочной железе. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2014; 5: 79–83.
Kriger A.G., Akhtanin E.A. Causes and prevention of pancreatic fistulae after pancreatic resections. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2014; 5: 79–83. (In Russian)
2. Gagner M., Pomp A. Laparoscopic pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *Surg. Endosc.* 1994; 8 (5): 408–410.
3. Giulianotti P.C., Coratti A., Angelini M. Robotics in general surgery: personal experience in a large community hospital. *Arch. Surg.* 2003; 138 (7): 777–784.
4. Giulianotti P.C., Sbrana F., Bianco F.M. Robot-assisted laparoscopic pancreatic surgery: single-surgeon experience. *Surg. Endosc.* 2010; 24 (7): 1646–1657.
doi: 10.1007/s00464-009-0825-4.
5. Boggi U., Signori S., De Lio N., Perrone V.G., Vistoli F., Belluomini M., Cappelli C., Amorese G., Mosca F. Feasibility of robotic pancreatoduodenectomy. *Br. J. Surg.* 2013; 100 (7): 917–925. doi: 10.1002/bjs.9135.
6. Cirocchi R., Partelli S., Trastulli S., Coratti A., Parisi A., Falconi M. A systematic review on robotic pancreaticoduodenectomy. *Surg. Oncol.* 2013; 22 (4): 238–246.
doi: 10.1016/j.suronc.2013.08.003.
7. Lai E.C., Yang G.P., Tang C.N. Robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy versus open pancreaticoduodenectomy – a comparative study. *Int. J. Surg.* 2012; 10 (9): 475–479.
doi: 10.1016/j.ijssu.2012.06.003.
8. Zeh H.J., Zureikat A.H., Secrest A., Dauoudi M., Bartlett D., Moser A.J. Outcomes after robot-assisted pancreaticoduodenectomy for periampullary lesions. *Ann. Surg. Oncol.* 2012; 19 (3): 864–870. doi: 10.1245/s10434-011-2045-0.
9. Bao P.Q., Mazirka P.O., Watkins K.T. Retrospective comparison of robot-assisted minimally invasive versus open pancreaticoduodenectomy for periampullary neoplasms. *J. Gastrointest. Surg.* 2014; 18 (4): 682–689.

10. Zhou N.X., Chen J.Z., Liu Q., Zhang X., Wang Z., Ren S., Chen X.F. Outcomes of pancreatoduodenectomy with robotic surgery versus open surgery. *Int. J. Med. Robot.* 2011; 7 (2): 131–137. doi: 10.1002/rcs.380.
11. Buchs N.C., Addeo P., Bianco F.M., Ayloo S., Benedetti E., Giulianotti P.C. Robotic versus open pancreaticoduodenectomy: a comparative study at a single institution. *World J. Surg.* 2011; 35 (12): 2739–2746. doi: 10.1007/s00268-011-1276-3.
12. Chalikhonda S., Aguilar-Saavedra J.R., Walsh R.M. Laparoscopic robotic-assisted pancreaticoduodenectomy: a case-matched comparison with open resection. *Surg. Endosc.* 2012; 26 (9): 2397–2402. doi: 10.1007/s00464-012-2207-6.
13. Zhan Q., Deng X.X., Han B., Liu Q., Shen B.Y., Peng C.H., Li H.W. Robotic-assisted pancreatic resection: a report of 47 cases. *Int. J. Med. Robot.* 2013; 9 (1): 44–51. doi: 10.1002/rcs.1475.
14. Zureikat A.H., Moser A.J., Boone B.A., Bartlett D.L., Zenati M., Zeh H.J. 250 robotic pancreatic resections. Safety and feasibility. *Ann. Surg.* 2013; 258 (4): 554–562. doi: 10.1097/SLA.0b013e3182a4e87c.
15. Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Смирнов А.В., Горин Д.С., Ахтанян Е.А. Сравнительные результаты открытой, робот-ассистированной и лапароскопической дистальной резекции поджелудочной железы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2015; 1: 23–29. Kriger A.G., Berelavichus S.V., Smirnov A.V., Gorin D.S., Akhtanin E.A. Comparative results of traditional, robot-assisted and laparoscopic distal pancreatectomy. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2015; 1: 23–29. (In Russian)
16. Suman P., Rutledge J., Yiengpruksawan A. Robotic spleen preserving distal pancreatectomy is safe and feasible. *Gastroenterology.* 2012; 142 (5): 1060–1061. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0016-5085\(12\)64114-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0016-5085(12)64114-6).
17. Hwang H.K., Kang C.M., Chung Y.E., Kim K.A., Choi S.H., Lee W.J. Robot-assisted spleen-preserving distal pancreatectomy: a single surgeon's experiences and proposal of clinical application. *Surg. Endosc.* 2013; 27 (3): 774–781. doi: 10.1007/s00464-012-2551-6.
18. Narula V.K., Mikami D.J., Melvin W.S. Robotic and laparoscopic pancreaticoduodenectomy: a hybrid approach. *Pancreas.* 2010; 39 (2): 160–164. doi: 10.1097/MPA.0b013e3181bd604e.
19. D'Annibale A., Orsini C., Morpurgo E., Soveringo G. La chirurgia robotica. Considerazioni dopo 250 interventi. *Chirurgia Italiana.* 2006; 58 (1): 5–14.
20. Федоров А.В., Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Горин Д.С. Роботохирургия. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2008; 12: 68–72. Fedorov A.V., Kriger A.G., Berelavichus S.V., Gorin D.S. Robotic surgery. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2008; 12: 68–72. (In Russian)
21. Horiguchi A., Uyama I., Ito M., Ishihara S., Asano Y., Yamamoto T., Ishida Y., Miyakawa S. Robotassisted laparoscopic pancreatic surgery. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2011; 18 (4): 488–492. doi: 10.1007/s00534-011-0383-8.
22. Kang C.M., Kim D.H., Lee W.J., Chi H.S. Conventional laparoscopic and robotassisted spleen-preserving pancreatectomy: does da Vinci have clinical advantages? *Surg. Endosc.* 2011; 25 (6): 2004–2009. doi: 10.1007/s00464-010-1504-1.
23. Daouadi M., Zureikat A.H., Zenati M.S., Choudry H., Tsung A., Bartlett D.L., Hughes S.J., Lee K.K., Moser A.J., Zeh H.J. Robot-assisted minimally invasive distal pancreatectomy is superior to the laparoscopic technique. *Ann. Surg.* 2013; 257 (1): 128–132. doi: 10.1097/SLA.0b013e31825ff008.
24. Кубышкин В.А., Кригер А.Г., Горин Д.С., Кочатков А.В., Берелавичус С.В., Козлов И.А., Гришанков С.А., Ахтанян Е.А. Хирургическое лечение кистозных опухолей поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии.* 2012; 17 (1): 16–24. Kubyshekin V.A., Kriger A.G., Gorin D.S., Kochatkov A.V., Berelavichus S.V., Kozlov I.A., Grishankov S.A., Akhtanin E.A. Surgical treatment of pancreatic cystic neoplasms. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii.* 2012; 17 (1): 16–24. (In Russian)

Статья поступила в редакцию журнала 14.10.2014.
Received 14 October 2014.