

МУЛЬТИСПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ АРТЕРИОГРАФИЯ С ОДНОМОМЕНТНОЙ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ ВОЗВРАТНОЙ ПОРТОГРАФИЕЙ В ПРЕДОПЕРАЦИОННОМ СТАДИРОВАНИИ МЕСТНОРАСПРОСТРАНЕННОГО РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Усова Е.В.¹, Кармазановский Г.Г.², Чжао А.В.¹, Цыганков В.Н.^{2,4},
Тарбаева Н.В.², Варавва А.Б.², Филиппова Е.М.³

Цель исследования. Разработка методики повышения информативности визуализации сосудистой инвазии при раке поджелудочной железы (ПЖ).
Материалы и методы. Представлены первые наблюдения по применению метода мультиспиральной компьютерно-томографической (МСКТ) артериографии с одномоментной возвратной МСКТ-портографией в сравнении с традиционной МСКТ для диагностики сосудистой инвазии при местнораспространенном раке поджелудочной железы.

Результаты. Выполнение МСКТ-АГ с одномоментной возвратной МСКТ-ПГ у больных с опухолями билиопанкреатодуоденальной зоны на дооперационном этапе позволяет значительно повысить точность определения инвазии сосудистой стенки опухолью за счёт возможности визуализации как внутренних, так и наружных контуров сосуда. Данные предложенного исследования коррелировали с интраоперационными и патоморфологическими результатами.

Выводы. МСКТ-артериография с одномоментной возвратной МСКТ-портографией является перспективным методом определения сосудистой инвазии при местнораспространенном раке ПЖ.

Ключевые слова: местнораспространенный рак поджелудочной железы, мультиспиральная компьютерно-томографическая артериографии с одномоментной возвратной мультиспиральной компьютерно-томографической портографией.

MULTIDETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHIC ARTERIOGRAPHY WITH CONCOMITANT MULTIDETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHIC PORTOGRAPHY FOR PREOPERATIVE STAGING OF LOCALLY ADVANCED PANCREATIC CANCER

Usova E.V.¹, Karmazanovsky G.G.², Chzhao A.V.¹, Cigankov V.N.^{2,4}, Tarbaeva N.V.²,
Varava A.B.², Filippova E.M.³

Purpose. The aim was to develop technique of advance visualization of vascular invasion within pancreatic cancer.

Materials and methods. The article provides our first clinical cases of multidetector computed tomographic (MDCT) arteriography with concomitant MDCT-portography compared with conventional MDCT scan for detection of vascular invasion in locally advanced pancreatic cancer.

Results. Performing MDCT-arteriography with simultaneous recurrent MDCT-portography in patients with tumors of biliopancreatoduodenal zone at the preoperative stage allows to increase significantly the accuracy of determining the invasion of the vascular wall by the tumor due to visualization capabilities of both internal and external contours of the vessel. Data of the proposed study correlated with intraoperative and patomorphological results.

1 - ФГБУ «Институт хирургии имени А.В. Вишневского». Отделение хирургической гепатологии и панкреатологии.
2 - ФГБУ «Институт хирургии имени А.В. Вишневского». Отдел лучевых методов диагностики и лечения.
3 - ГБУ «ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения города Москвы. Отделение патоморфологии.
4 - ГБОУ ВПО «Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова». г. Москва, Россия.

1 - A.V. Vishnevsky Institute of Surgery. Department of Hepatopancreatobiliary Surgery.
2- A.V. Vishnevsky Institute of Surgery. Department of Radiology.
3 - N.I. Pirogov First City Clinical Hospital. Department of Pathology.
4 - I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Moscow, Russia.

Conclusion. MDCT-arteriography with concomitant MDCT-portography is suspected to be promising for detection of vascular invasion in locally advanced pancreatic cancer.

Keywords: locally advanced pancreatic cancer, multidetector computed tomographic (MDCT) arteriography with concomitant MDCT-portography.

В настоящее время, по данным Международного агентства по изучению рака при ВОЗ, рак поджелудочной железы (ПЖ) занимает 13-е место в структуре онкологических заболеваний и 4-е в структуре смертности от последних. Ежегодно регистрируется более 232 тыс. новых случаев заболевания. При этом 5-летняя выживаемость пациентов не превышает 5% и является наиболее низкой среди онкологической патологии [1].

Согласно ВОЗ, протоковая аденокарцинома составляет 90% случаев рака ПЖ. 75% образований локализируются в головке ПЖ, 15-20% – в теле и 5-10% – в хвосте [1]. На момент выявления заболевания около 80% пациентов имеют локорегионарные и отдаленные метастазы и не подлежат хирургическому лечению [2].

В настоящее время остается нерешенной проблема диагностики сосудистой инвазии при местнораспространенном раке (МРР) ПЖ [3]. Данные лучевых методов исследования не всегда коррелируют с интраоперационными и патоморфологическими данными, ввиду чего опухоль может быть признана нерезектабельной при истинной ее резектабельности, а пациент – не получить необходимое ему радикальное лечение [4].

Целью данной публикации является представить первый опыт клинического применения метода мультиспиральной компьютерно-томографической (МСКТ) ангиографии (АГ) с одномоментной возвратной МСКТ-портografiей (ПГ) для определения сосудистой инвазии при МРР ПЖ.

Материалы и методы исследования.

Нами предложен способ диагностики сосудистой инвазии при опухолях билиопанкреатодуоденальной зоны, позволяющий на дооперационном этапе достоверно определить вовлечение в опухолевый процесс крупных сосудов и превышающий по информативности МСКТ с болюсным усилением и эндоскопическую ультрасонографию (ЭУС) [5].

Диагностику сосудистой инвазии при опухолях билиопанкреатодуоденальной зоны осуществляли путем МСКТ-АГ и одномоментной возвратной МСКТ-ПГ. Под рентгенологическим контролем выполняли катетеризацию обеих бедренных артерий по Сельдингеру. Один катетер устанавливали в чревный ствол, второй – в верхнюю брыжеечную артерию. Первую пор-

цию контрастного препарата вводили в верхнюю брыжеечную артерию в объеме 25,0-35,0 мл со скоростью 1-2 мл/с под давлением 200 PSI, спустя 13-17 с в чревный ствол и верхнюю брыжеечную артерию вводили вторую порцию контрастного препарата в объеме по 12,0-18,0 мл со скоростью 3-5 мл/с под давлением 200 PSI; сканирование осуществляли в одну фазу спустя 16-20 с после начала введения первой порции контрастного препарата и через 2-4 с после введения второй порции контрастного препарата.

Примеры клинического применения.

Клиническое наблюдение №1.

Больная С., 62 лет, госпитализирована в наше учреждение 21.01.2014 года с жалобами на желтушность склер и кожных покровов, тошноту, отвращение к сладкому, наличие дренажа на передней брюшной стенке, потерю массы тела (20 кг за последние 10 месяцев), обесцвечивание кала и общую слабость. Из анамнеза известно, что пациентка болеет с декабря 2013 года, когда появилась клиническая картина безболевого механического желтухи. Была госпитализирована в одну из больниц города Москвы, где впервые при магнитно-резонансной томографии (МРТ) был верифицирован диагноз рака головки ПЖ. Выполнена чрескожная чреспеченочная холангиостомия под ультразвуковым (УЗ) контролем, после чего состояние улучшилось. Обратилась в Институт хирургии им. А.В. Вишневского и была госпитализирована с целью дообследования и решения вопроса о выполнении хирургического вмешательства. Из анамнеза известно, что с апреля 2013 года пациентка имеет специфический тип сахарного диабета, инсулинозависимый. У больной на передней брюшной стенке имеется дренаж, по которому за сутки выделяется около 1000 мл желчи темно-желтого цвета. Уровень онкомаркеров крови составил СА 19-9=355,49 ед/мл, СЕА=4,74 нг/мл.

При УЗИ органов брюшной полости с дуплексным сканированием сосудов определяется опухоль головки ПЖ с вовлечением воротной вены в патологический процесс, имеются панкреатическая гипертензия, УЗ-признаки хронического холецистита, спленомегалия.

При дальнейшем обследовании по данным МРТ органов брюшной полости визуализируется опухоль головки и перешейка ПЖ с инвазией в

ретропанкреатическую клетчатку. Имеется панкреатическая гипертензия, атрофия хвоста ПЖ. Участков патологического сигнала в печени не выявлено (рис. 1, рис. 2).

При эндосонографическом исследовании ПЖ в головке визуализируется гипозоногенное образование с неровным четким контуром, размерами 3,5x2,6 см, с диффузно неоднородным строением. «Панкреатический рисунок» в образовании не прослеживается. В структуре описанного образования проходит воротная вена и общая печеночная артерия. Чревный ствол интактен. Гастродуоденальная артерия, верхняя брыжеечная артерия не визуализированы (рис. 3).

По данным МСКТ-ангиографии выявлено, что ПЖ правильно расположена, размерами: головка - 31 мм, тело - 13 мм, хвост - 11 мм. В головке определяется гиподенное (32 ед. Н) образование округлой формы с нечеткими неровными контурами, размерами до 17x28 мм, об-

разование плохо накапливает контрастный препарат. На уровне образования обрывается расширенный до 10 мм главный панкреатический проток. К образованию на протяжении 11 мм прилежит ствол воротной вены и общая печеночная артерия (на 1/3 окружности), внутренний контур ровный. Паренхима тела и хвоста ПЖ атрофирована. Контуров железы четкие неровные. Парапанкреатическая клетчатка не инфильтрирована. Визуализируются парапанкреатические лимфатические узлы до 6 мм (рис. 4 - 6).

При выполнении МСКТ-АГ с одномоментной возвратной МСКТ-ПГ было выявлено: общая печеночная артерия с ровными контурами, на расстоянии 8 мм от трифуркации чревного ствола после отхождения гастродуоденальной артерии (питающей опухоль) определяется неровность наружных и внутренних контуров собственной печеночной артерии на протяжении 1 см. При КТ-ПГ внепеченочная

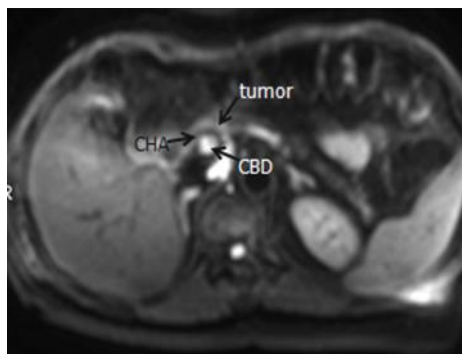


Рис. 1.

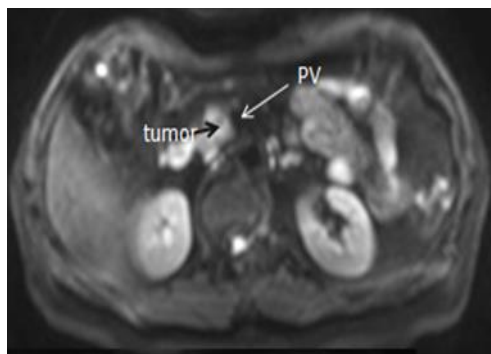


Рис. 2.

Рис. 1, рис. 2. МРТ органов брюшной полости.

Тесное прилежание опухоли к печеночной артерии и стволу воротной вены.



Рис. 3. Эндоскопическая ультрасонография.

Гипозоногенное образование головки поджелудочной железы. Предполагаемая инвазия воротной вены и общей печеночной артерии.

часть ствола воротной вены 13 мм, на протяжении 2 см перед конfluenceм определяется неровность контуров и сдавление воротной вены до 6 мм с инвазией стенки, конfluenceс 11 мм, без особенностей. Таким образом, верифицирована опухолевая инвазия собственной печеночной артерии и воротной вены (рис. 7, рис. 8).

Больная оперирована в плановом порядке. Интраоперационно при ревизии, а также при последующем интраоперационном ультразвуковом дуплексном сканировании верифицирована инвазия собственной печеночной артерии и воротной вены (рис. 9). Выполнены криоабляция опухоли, гепатикоеюностомия, гастроэнтеростомия на петле тонкой кишки, выключенной по Roux. Послеоперационный период протекал без осложнений. В удовлетворительном состоянии больная выписана на амбулаторное лечение по месту жительства. Патогистологическое заключение: протоковая адено-

карцинома головки ПЖ рТ3N1сM0, grade 2. Пациентка получила 3 цикла адъювантной химиотерапии препаратом гемцитабин по схеме 1, 8, 15 день (цикл 28 дней). Смерть пациентки наступила через 4 месяца вследствие множественных абсцессов печени и прогрессирующей печеночной недостаточности.

Клиническое наблюдение №2.

Больная Г., 73 лет, госпитализирована в Институт 21.01.2014 года с жалобами на боли в верхних отделах живота на протяжении последних 2-х лет. В анамнезе имеет сахарный диабет, специфический тип.

При МСКТ выявлено тотальное поражение ПЖ, представленной опухолевым многоузловым конгломератом, поперечными размерами 48x32x32 мм, с неровными бугристыми контурами. В нативную фазу плотность солидного компонента образования составляет 30 ед. Н. При болюсном контрастном усилении градиент накопления преимущественно по периферии узлов, пофазная плотность составляет 80x90x61

ед. Н. Централно имеются зоны некроза, которые не накапливают контрастный препарат. Прилежащая клетчатка уплотнена, с элементами массивной инфильтрации в проекции малого сальника и лимфоузлами, расположенными парапанкреатически, парааортально, в проекции гепатодуоденальной связки, малого сальника, диаметром от 6 мм до 8 мм. В толще инфильтрированной клетчатки по верхнезаднему контуру пораженной железы прослеживаются чревный ствол в области бифуркации, общая печеночная артерия с бифуркацией на гастродуоденальную и левую печеночную артерии, частично – селезеночная артерия. Жировые прослойки отсутствуют. Общая печеночная и селезеночная артерии проходимы, стенки относительно ровные, контрастирование однородное. Инфильтрированная ткань охватывает стенки сосудов циркулярно. Гастродуоденальная и левая печеночная артерии с неровными стенками, контрастирование неоднородное, просветы на локальных участках нитевидные.



Рис. 4.



Рис. 5.

Рис. 4, рис. 5. МСКТ органов брюшной полости.

Тесное прилегание опухоли головки поджелудочной железы к общей печеночной артерии и стволу воротной вены.

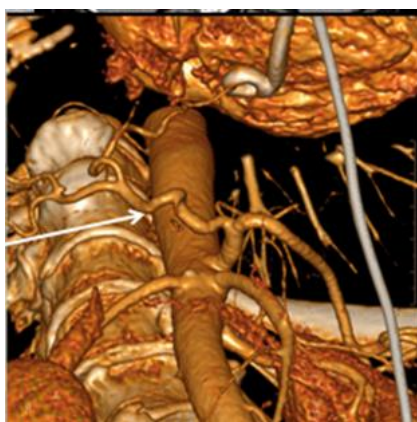


Рис. 6. Трехмерная реконструкция артериальных сосудов абдоминального отдела аорты – чревного ствола и верхней брыжеечной артерии, а также их ветвей.

Верхняя брыжеечная артерия прослеживается кзади, отделена жировой прослойкой, стенки ровные, контрастирование однородное. От данной артерии отходит правая печеночная артерия – проходима, в области ворот на локальном участке на протяжении 11 мм имеется циркулярная инфильтрация стенки, контрастирование в этой зоне неоднородное. Внепеченочная часть ствола воротной вены расширена, просветом 16 мм, на протяжении 27 мм вена с зоной конfluence интимно прилежит к образованию, стенка в зоне прилегания уплощена, неровная, контрастирование вены сохранено. Конfluence – 17 мм, брыжеечная вена – 17 мм, проходимы (рис. 10 а, г). Селезеночная вена вблизи конfluence не прослеживается на протяжении 16 мм, далее просветом 5-6 мм, прослеживается по контуру пораженной железы; жировые прослойки отсутствуют, контур вены

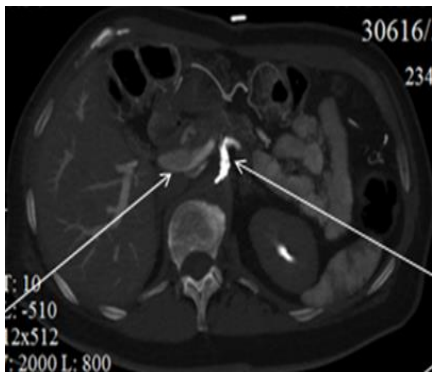


Рис. 7.

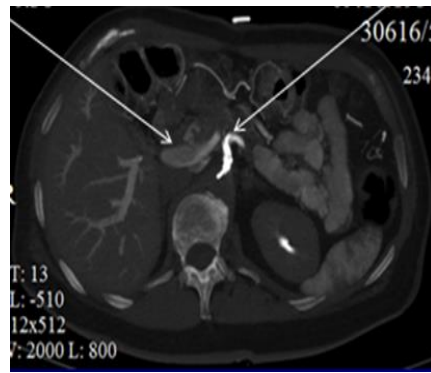


Рис. 8.



Рис. 9.

Рис. 7, рис. 8.

МСКТ-артериография с возвратной портографией.

Инвазия левой печеночной артерии, верхней брыжеечной, селезеночной и воротной вен.

Рис. 9. Интраоперационное УЗИ.

Инвазия стенки собственной печеночной артерии и воротной вены.



Рис. 10,а.



Рис. 10,б.

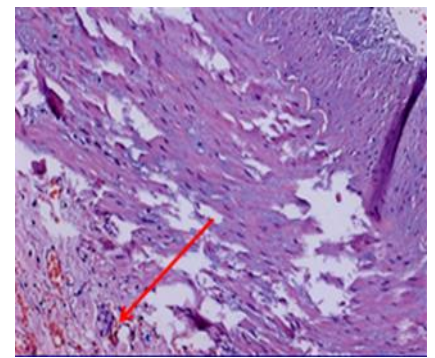


Рис. 10,в.



Рис. 10,г.



Рис. 10,д.

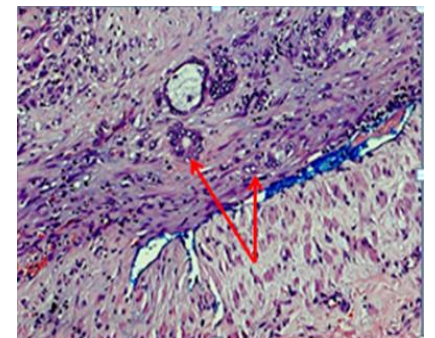


Рис. 10,е.

Рис. 10.

а - Традиционная МСКТ. Ровность контуров печеночной артерии и ее ветвей.

б - МСКТ-АГ. Инвазия стенки левой печеночной артерии.

в - Гистограмма. Инвазия адвентиции левой печеночной артерии. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение x100.

г - Традиционная МСКТ. Предполагаемая инвазия ствола воротной вены.

д - МСКТ-ПГ. Прямые признаки инвазии конfluence воротной вены, верхней брыжеечной вены, тромбоза селезеночной вены.

е - Гистограмма. Инвазия стенки воротной вены. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение x100.

в зоне прилегания неровный, контрастированное неоднородное. В воротах селезенки и вдоль стенки желудка имеются извитые венозные коллатерали. Нижняя полая вена на уровне панкреатодуоденальной зоны щелевидно сужена, проходима, отделена от зоны инфильтрации жировыми прослойками.

В проекции крючковидного отростка на фоне уплотненной клетчатки дифференцируются сохранившиеся дольки ПЖ низкой плотности (20 ед. Н), накапливающие контрастный препарат до 60 ед. Н. Между долек и в проекции большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БС ДПК) дифференцируются жидкостные скопления, диаметром до 9 мм, вероятнее фрагменты панкреатического протока с густым секретом, проступающего в проекции БС ДПК. В проекции образования главный панкреатический проток не дифференцируется. Жировая прослойка между головкой и нисходящей ветвью ДПК на протяжении 20 мм не прослеживается. На протяжении 44 мм патологическая ткань железы интимно прилежит к стенке желудка по малой кривизне, инфильтрируя и частично прорастая стенку до подслизистого слоя.

По данным ЭУС образование инфильтрирует селезеночную артерию, вену, конгломерат воротной вены, на ограниченном участке верхнюю брыжеечную артерию. Трифуркация чревного ствола не визуализируется, по всей вероятности, расположена в структуре описанного новообразования.

Следовательно, достоверно сказать о прорастании сосудистой стенки артериальных и венозных структур не представляется возможным, в соответствии с руководством NCCN (National Comprehensive Cancer Network) Guidelines Version 2.2015 опухоль расценена как погранично резектабельная.

МСКТ-АГ с возвратной МСКТ-ПГ выявила инфильтрацию трифуркации чревного ствола с признаками инвазии левой печеночной, селезеночной артерий, конгломерата воротной и верхней брыжеечной вен, тромбоз селезеночной вены (рис. 10 б, д).

Больной выполнена тотальная панкреатэктомия с циркулярной резекцией верхней брыжеечной и воротной вен и циркулярной резекцией левой печеночной артерии с последующей артериальной и венозной реконструкцией «конец в конец». У данной пациентки имела место артериальная абберрация в виде отхождения правой печеночной артерии от верхней брыжеечной. Следовательно, анастомозирование культи левой печеночной артерии выполняли непосредственно с чревным стволом.

При плановом патогистологическом исследовании опухоль имела строение недифференцированного протокового (анапластического) рака тела и хвоста ПЖ с обширными участ-

ками некрозов, периневральной и сосудистой инвазией, прорастанием стенки воротной вены, серозной оболочки желудка, начальной инвазией в адвентицию левой печеночной артерии pT3N1(2/25)cM0; V1; Pn1; R0 (рис. 10 в, е). Ввиду соматических противопоказаний пациентка не получала адъювантную терапию. Продолжительность жизни составила 6 месяцев.

Обсуждение.

В настоящее время МРР ПЖ представлен двумя типами – погранично-резектабельным и нерезектабельным, которые подразумевают ту или иную степень вовлечения в опухоль сосудистых структур, а именно чревного ствола, верхней брыжеечной артерии, печеночной артерии, верхнебрыжеечной и воротной вен, а также возможность их реконструкции [6]. Наиболее общепринятой и поздней является классификация NCCN 2.2015. Данная классификация дает наиболее подробное представление о взаимоотношении опухоли с прилегающими сосудистыми структурами в зависимости от локализации патологического процесса [7].

Наибольшей информативностью в определении резектабельности при МРР ПЖ на дооперационном этапе обладают МСКТ с болюсным усилением и ЭУС. За последние десятилетия МСКТ претерпела значительный прогресс. В частности, современные томографы позволяют получить толщину среза менее 1 мм. Yoshimi et al. в 1995 году сообщили о 3D-сосудистой реконструкции, которая позволяет повысить чувствительность МСКТ при опухолевой инвазии [8]. По мнению Lu et al. чувствительность МСКТ в определении резектабельности составляет 84%, специфичность – 98%. При этом отправной точкой служит контакт опухоли с сосудом более 50% его диаметра [9]. Проведенные мета-анализы продемонстрировали несколько другие результаты. Согласно данным первого мета-анализа, проведенного Virat et al., чувствительность СКТ, МРТ и УЗИ при определении резектабельности при раке ПЖ составляет 81%, 82% и 83%, специфичность – 82%, 78% и 63% соответственно [10]. По данным более позднего мета-анализа, чувствительность СКТ и МРТ на предмет вовлечения сосудов в опухолевый процесс составила 71% и 67%, специфичность 92% и 94% соответственно [11]. На втором мета-анализе стоит остановиться более подробно. Согласно авторам, данные лучевой диагностики в обязательном порядке должны быть подтверждены хирургической эксплорацией либо данными и хирургического вмешательства, и патоморфологии. Также авторы не выявили значимой разницы между МСКТ и МРТ для определения сосудистой инвазии при МРР ПЖ. Однако данное исследование имеет ряд ограничений: оно объединило лишь 296 клинических наблюдений, представленных 4 проспективными и 4

ретроспективными исследованиями, из которых ни одно не было рандомизировано, и, наконец, в исследование были включены только пациенты с потенциально резектабельными опухолями.

Ishikawa et al. предложили метод ангиографии для определения вовлечения в опухолевый процесс воротной вены в порталную фазу. Согласно его классификации было выделено 5 типов взаимоотношений сосуда с опухолью. Однако данный метод в 6% случаев был сопряжен с ложноположительной инвазией, а в 40% – с недооценкой инвазии сосудов опухолью [12]. A. Nakaо et al. согласно данной классификации были проанализированы результаты хирургического лечения 671 пациента с раком ПЖ. При этом наблюдалась корреляция лучевых, патоморфологических данных и отдаленной выживаемости: инвазия сосудистой стенки не наблюдалась ни у одного из пациентов с нормальными контурами воротной вены (тип А) и наблюдалась у 51 % больных с унилатеральным сужением воротной вены (тип В). В обеих группах имела место хорошая отдаленная выживаемость. При типах С (билатеральное сужение воротной вены) и D (полная ее обструкция) инвазия наблюдалась у 74 и 93% соответственно [13].

Вышеперечисленные методы в большинстве случаев дают высокую информативность о наружных контурах сосудистой стенки, однако визуализация внутренних контуров при этом затруднена. Предложенный метод МСКТ-АГ с одномоментной возвратной МСКТ-ПГ позволяет осуществить визуализацию как наружных, так и внутренних контуров магистральных висцеральных сосудов брюшной полости. Неровность одновременно наружных и внутренних контуров сосудистой стенки, по нашему мнению, свидетельствует об истинном ее прорастании опухолью.

ПЭТ (позитронно-эмиссионная томография) не показала хороших результатов в определении сосудистой инвазии при МРР ПЖ [14]. Информативность в подобных случаях может нести лишь ПЭТ/КТ.

Denescke et al. указывают, что не смотря на то, что хирургическая эксплорация до сих

пор является «золотым» стандартом в определении вовлечения в опухолевый процесс сосудов, она обычно сопровождается пересечением ПЖ, вследствие чего неизбежная R2-резекция значительно повышает уровень периоперационных осложнений и летальности, не улучшая при этом прогноз [15].

В то же время, коллеги из клиники Гамбурга отмечают, что среди 100 выполненных ими расширенных резекций ПЖ с резекцией воротной вены у пациентов с морфологически подтвержденной аденокарциномой ПЖ лишь у 77 больных при плановом гистологическом исследовании подтверждена истинная инвазия, в то время как у 23 пациентов наблюдалась перипуховая воспалительная инфильтрация [16].

P. Pessaux et al. из клиники Страсбурга был предложен задний доступ, а впоследствии и комбинация переднего и заднего доступа к верхнебрыжеечной артерии с целью определения ее инвазии, однако данный прием не позволяет выполнить диссекцию сосуда на всем протяжении [17, 18].

Из вышеуказанного следует, что в настоящее время не существует метода, имеющего 100% информативность в определении сосудистой инвазии при МРР ПЖ. Ввиду малого числа наблюдений для достоверной оценки чувствительности и специфичности МСКТ-АГ с одномоментной возвратной МСКТ-ПГ необходимо накопление опыта.

Заключение.

Выполнение МСКТ-АГ с одномоментной возвратной МСКТ-ПГ у больных с опухолями билиопанкреатодуоденальной зоны на дооперационном этапе позволяет значительно повысить точность определения инвазии сосудистой стенки опухолью. По сравнению с традиционной МСКТ с болюсным усилением данное исследование позволяет визуализировать как внутренние, так и наружные контуры сосуда и, следовательно, дает возможность избежать эксплоративной лапаротомии при нерезектабельных опухолях, а больным с резектабельными опухолями – получить необходимое радикальное лечение.

Список литературы:

1. IARC Publications (2008). Available at: <http://www.iarc.fr/en/publications/pdfs-online/wcr/2008/>
2. Howlader N., Noone A.M., Krapcho M. et al. SEER Cancer Statistics Review, 1975–2009. National Cancer institute. USA. 2012.
3. Li H., Zeng M.S., Zhou K.R., Jin D.Y., Lou W.H. Pancreatic adenocarcinoma: the different CT criteria for peripancreatic major arterial and venous invasion. *J Comput Assist Tomogr.* 2005; 29 (2): 170-5.
4. Wong J.C., Raman S. Surgical resectability of pancreatic adenocarcinoma: CTA. *Abdom Imaging.* 2010; 35 (4): 471-80.
5. Усова Е.В., Кубышкин В.А., Кармазановский Г.Г., Вишневецкий В.А., Цыганков В.Н. Патент на изобретение РФ, № 2553946, 2014.
6. He J., Page A.J., Weiss M., Wolfgang C.L., Herman J.M., Pawlik T.M. Management of borderline and locally advanced pancreatic cancer: Where do we stand? *World J Gastroenterol.* 2014; 20 (9): 2255-2266.
7. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (2016). Available at: https://www.nccn.org/store/login/login.aspx?ReturnURL=http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/pancreatic.p

df.

8. Yoshimi F., Hasegawa H., Koizumi S., Amemiya R., Ono H., Kobayashi H., Matsueda K., Itabashi M. Application of three dimensional spiral computed tomographic angiography to pancreatoduodenectomy for cancer. *Br J Surg.* 1995; 82: 116-117.

9. Lu D.SK., Reber H.A., Krasny R.M. et al. Local staging of pancreatic cancer: criteria for unresectability of major vessels as revealed by pancreatic-phase, thin-section helical CT. *AJR Am J Roentgenol.* 1997; 168: 1439-1443.

10. Bipat S., Phoa S.S., van Delden O.M., Bossuyt P.M., Gouma D.J., Laméris J.S., Stoker J. Ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging for diagnosis and determining resectability of pancreatic adenocarcinoma: a meta-analysis. *J Comput Assist Tomogr.* 2005; 29: 438-445.

11. Zhang Y., Huang J., Chen M., Jiao L.R. Preoperative vascular evaluation with computed tomography and magnetic resonance imaging for pancreatic cancer: a meta-analysis. *Pancreatology.* 2012; 12: 227-233.

12. Ishikawa O., Ohigashi H., Imaoka S. et al. Preoperative indications for extended pancreatectomy for locally advanced pancreas cancer involving the portal vein. *Ann Surg.* 1992; 215 (3): 231-6

13. Nakao A., Kanzaki A., Fujii T., Kodera Y., Yamada S., Sugimoto H., Nomoto S., Nakamura S., Morita S., Takeda S. Cor-

References:

1. IARC Publications (2008). Available at: <http://www.iarc.fr/en/publications/pdfs-online/wcr/2008/>

2. Howlader N., Noone A.M., Krapcho M. et al. SEER Cancer Statistics Review, 1975-2009. National Cancer institute. USA. 2012.

3. Li H., Zeng M.S., Zhou K.R., Jin D.Y., Lou W.H. Pancreatic adenocarcinoma: the different CT criteria for peripancreatic major arterial and venous invasion. *J Comput Assist Tomogr.* 2005; 29 (2): 170-5.

4. Wong J.C., Raman S. Surgical resectability of pancreatic adenocarcinoma: CTA. *Abdom Imaging.* 2010; 35 (4): 471-80.

5. Usova E.V., Kubishkin V.A., Karmazanovsky G.G., Vishnevskiy V.A., Tsigankov V.N. Patent RF, no. 2553946, 2014.

6. He J., Page A.J., Weiss M., Wolfgang C.L., Herman J.M., Pawlik T.M. Management of borderline and locally advanced pancreatic cancer: Where do we stand? *World J Gastroenterol.* 2014; 20 (9): 2255-2266.

7. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (2016). Available at: https://www.nccn.org/store/login/login.aspx?ReturnURL=http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/pancreatic.pdf.

8. Yoshimi F., Hasegawa H., Koizumi S., Amemiya R., Ono H., Kobayashi H., Matsueda K., Itabashi M. Application of three dimensional spiral computed tomographic angiography to pancreatoduodenectomy for cancer. *Br J Surg.* 1995; 82: 116-117.

9. Lu D.SK., Reber H.A., Krasny R.M. et al. Local staging of pancreatic cancer: criteria for unresectability of major vessels as revealed by pancreatic-phase, thin-section helical CT. *AJR Am J Roentgenol.* 1997; 168: 1439-1443.

10. Bipat S., Phoa S.S., van Delden O.M., Bossuyt P.M., Gouma D.J., Laméris J.S., Stoker J. Ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging for diagnosis and determining resectability

relation between radiographic classification and pathological grade of portal vein wall invasion in pancreatichead cancer. *Ann Surg.* 2012; 255 (1): 103-8.

14. Mertz H.R., Sechopoulos P., Delbeke D., Leach S.D. EUS, PET, and CT scanning for evaluation of pancreatic adenocarcinoma. *Gastrointest Endosc.* 2000; 52: 367-371.

15. Denecke T., Grieser C., Neuhaus P., Bahra M. Radiologic resectability assessment in pancreatic cancer. *Rofo.* 2014; 186 (1): 23-9.

16. Yekebas E.F., Bogoevski D., Cataldegirmen G., Kunze C., Marx A., Vashist Y.K., Schurr P.G., Liebl L., Thielges S., Gawad K.A., Schneider C., Izbicki J.RE. Bloc vascular resection for locally advanced pancreatic malignancies infiltrating major blood vessels: perioperative outcome and long-term survival in 136 patients. *Ann Surg.* 2008; 247(2): 300-9.

17. Pessaux P., Regenet N., Arnaud J. Resection of retroportal pancreatic lamina during a cephalic pancreatoduodenectomy: first dissection of the superior mesenteric artery. *Ann Chir.* 2003; 128: 633-636.

18. Pessaux P., Rosso E., Panaro F., Marzano E., Oussoultzoglou E., Bachellier P. et al Preliminary experience with the hanging maneuver for pancreatoduodenectomy. *Eur J Surg Oncol.* 2009; 35: 1006-1010.

of pancreatic adenocarcinoma: a meta-analysis. *J Comput Assist Tomogr.* 2005; 29: 438-445.

11. Zhang Y., Huang J., Chen M., Jiao L.R. Preoperative vascular evaluation with computed tomography and magnetic resonance imaging for pancreatic cancer: a meta-analysis. *Pancreatology.* 2012; 12: 227-233.

12. Ishikawa O., Ohigashi H., Imaoka S. et al. Preoperative indications for extended pancreatectomy for locally advanced pancreas cancer involving the portal vein. *Ann Surg.* 1992; 215 (3): 231-6

13. Nakao A., Kanzaki A., Fujii T., Kodera Y., Yamada S., Sugimoto H., Nomoto S., Nakamura S., Morita S., Takeda S. Correlation between radiographic classification and pathological grade of portal vein wall invasion in pancreatichead cancer. *Ann Surg.* 2012; 255 (1): 103-8.

14. Mertz H.R., Sechopoulos P., Delbeke D., Leach S.D. EUS, PET, and CT scanning for evaluation of pancreatic adenocarcinoma. *Gastrointest Endosc.* 2000; 52: 367-371.

15. Denecke T., Grieser C., Neuhaus P., Bahra M. Radiologic resectability assessment in pancreatic cancer. *Rofo.* 2014; 186 (1): 23-9.

16. Yekebas E.F., Bogoevski D., Cataldegirmen G., Kunze C., Marx A., Vashist Y.K., Schurr P.G., Liebl L., Thielges S., Gawad K.A., Schneider C., Izbicki J.RE. Bloc vascular resection for locally advanced pancreatic malignancies infiltrating major blood vessels: perioperative outcome and long-term survival in 136 patients. *Ann Surg.* 2008; 247(2): 300-9.

17. Pessaux P., Regenet N., Arnaud J. Resection of retroportal pancreatic lamina during a cephalic pancreatoduodenectomy: first dissection of the superior mesenteric artery. *Ann Chir.* 2003; 128: 633-636.

18. Pessaux P., Rosso E., Panaro F., Marzano E., Oussoultzoglou E., Bachellier P. et al Preliminary experience with the hanging maneuver for pancreatoduodenectomy. *Eur J Surg Oncol.* 2009; 35: 1006-1010.

Received: 30.11.2015

Accepted: 28.12.2015

Corresponding author: Usova E.V. lenulya2510@gmail.com