

## КТ-ангиография и чресфистульная КТ-холецистохолангиография в диагностике рака головки поджелудочной железы

С.А. Хоружик<sup>1</sup>, А.А. Лобинский<sup>1</sup>, Т.А. Кузнецова<sup>1</sup>, В.Н. Суколинский<sup>1</sup>, М.Г. Ивашко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГУ «НИИ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова»,

<sup>2</sup> Минская областная больница, г. Минск, Беларусь.

## CT-angiography and Percutaneous CT-cholecystocholangiography in the Diagnostic of Pancreatic Head Cancer

S.A. Khoruzhik, A.A. Lobinsky, T.A. Kuznetsova, V.N. Sukolinsky, and M.G. Ivashko

Pancreatic head cancer diagnostics and staging is a difficult question of medicine. Most difficult is to differentiate pancreatic head cancer from chronic pancreatitis. Radiology techniques, which deal with this are: US, CT with and without contrast enhancement, MRI techniques, PET and various interventional techniques. CT with contrast enhancement is not most informative in our opinion as low amount of contrast agent with low speed is injected and non-spiral scanners are used in the most of time. This doesn't allow reaching optimal contrast of tumor and pancreatic tissue not to mention of different phases of contrast enhancement. CT angiography technique we describe here is a good alternative to decide these problems. We demonstrated a clinical case where unusual technique of hepatic ducts filling was used. Ducts were enhanced through existing cholecysto-gastric anastomosis. Multislice CT with thin slices was done immediately thereafter. Opposite to traditional cholangiography the proposed technique didn't suffer from superposition and so demonstrated hepatic ducts in better perspective. Confluence of cholecystic and common hepatic ducts was easily seen. In addition, surrounding tissues were demonstrated during the same exam that resulted in both defining a level and a reason for bile ducts obstruction.

\* \* \*

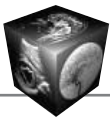
### Современное состояние проблемы

Высококвалифицированная лучевая диагностика рака тела и хвоста поджелудочной железы не представляет больших сложностей. Для рака характерно увеличение размеров соответствующего отдела железы и неоднородное снижение

его плотностных характеристик. Данные симптомы менее характерны для панкреатита. В частности, при остром панкреатите происходит, как правило, равномерное увеличение всех отделов поджелудочной железы. Большую роль в диагностике играют такие вспомогательные признаки, как тяжистость и воспалительная инфилтрация окружающей жировой клетчатки, нередко с наличием в ней жидкостных скоплений. Для хронического панкреатита скорее характерна атрофия, чем утолщение тела или хвоста поджелудочной железы [1]. При сформированной в исходе острого или обострения хронического панкреатита псевдокисте плотность может снижаться до жидкостной. Псевдокиста часто имеет утолщенную, но гладкую стенку. Важным дифференциальным признаком являются кальцинаты, так как они очень часто встречаются при хроническом панкреатите и практически никогда при раке (только в случае сочетания хронического панкреатита и рака). Кальцинаты локализуются в стенках главного и малых панкреатических протоков и являются проявлением микролитиаза при хроническом воспалительном процессе [9]. Таким образом, при локализации процесса в теле и хвосте поджелудочной железы оценка размеров и плотностных характеристик железы и окружающих тканей помогает в дифференциальной диагностике рака и панкреатита.

Гораздо сложнее дифференциальная диагностика рака головки поджелудочной железы. При ра-

Для корреспонденции: Хоружик Сергей Анатольевич – khoruzhik@nld.by.



ке и хроническом панкреатите отмечается увеличение головки более 3 см (размер измеряется перпендикулярно продольной оси железы). Хронический панкреатит с преимущественным поражением и увеличением головки поджелудочной железы носит название псевдотуморозного [1]. В обоих случаях нередко встречается атрофия дистальных отделов железы – размеры тела и хвоста уменьшаются, что связано с нарушением оттока по главному панкреатическому протоку и последующим снижением экзокринной функции. Следовательно, изменение размеров не может служить критериям дифференциальной диагностики рака головки и псевдотуморозного панкреатита. Почти так же обстоит дело с изменением плотности головки поджелудочной железы, так как она неравномерно снижается при обоих заболеваниях. Однако для хронического панкреатита, как отмечалось выше, очень характерно наличие кальцинатов. Понятно, что наличие кальцинатов не исключает полностью рак из-за возможного сочетания двух заболеваний. Также при псевдотуморозном панкреатите плотность головки нередко снижается как бы слоями, т.е. имеет место чередование прослоек паренхимы и участков, близких к жидкостной плотности. Последние могут быть обусловлены как очагами некроза, так и расширением малых панкреатических протоков. При наличии в головке множественных расширенных (1–3 мм) малых панкреатических протоков и микрокальцинатов диагноз псевдотуморозного панкреатита практически не вызывает сомнений. При раке головки плотность чаще снижается в виде относительно отграниченного участка, в центре которого плотность вследствие некроза может снижаться еще более резко. К сожалению, в 11% случаев при КТ рак может абсолютно не отличаться по плотности от непораженной ткани железы [8] – это так называемый изоденсивный рак. Поэтому плотностные характеристики головки поджелудочной железы при нативной (без внутривенного контрастного усиления) КТ далеко не всегда позволяют дифференцировать рак и псевдотуморозный панкреатит.

### **КТ с внутривенным контрастным усилением**

Широко используемое в медицинских учреждениях внутривенное контрастное усиление при КТ в традиционном исполнении также, на наш взгляд, не решает проблему. Цель внутривенного контрастного усиления – увеличение градиента плотности между опухолью и окружающими ее тканями для визуализации границ опухоли. Эффект увеличения градиента плотностей (в любом

оргane) основан на различиях васкуляризации патологической и нормальной тканей. При этом необходимо учитывать, что рак поджелудочной железы является гиповаскулярной опухолью. Следовательно, после внутривенного контрастного усиления опухоль должна стать гиподенсной (сниженной плотности) по отношению к окружающей ткани головки железы, более интенсивно накапливающей контрастное вещество.

КТ с внутривенным контрастным усилением в традиционном исполнении характеризуется следующими особенностями\*:

1. Вводится небольшое количество контрастного вещества, как правило, от 20 до 50 мл;

2. Введение осуществляется шприцем (одним или двумя) в локтевую вену вручную. При этом чисто технически нельзя ввести более 50 мл, скорость введения мала, что обусловлено высокой вязкостью контрастного препарата и малым диаметром инъекционной иглы. Всегда существует опасность выхода иглы из вены, в результате чего может быть осуществлена инъекция даже меньшего количества контрастного вещества, чем планировалось. При попытке повторной пункции вены удлинняется время исследования;

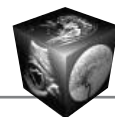
3. Сканирование, как правило, осуществляется на пошаговом компьютерном томографе. При длительности сканирования и реконструкции одного среза от 5 до 15 сек и более в зависимости от поколения используемого томографа, за время первой циркуляции контрастного вещества можно выполнить лишь несколько компьютерных томограмм.

При данной методике не удается достичь оптимального контрастного усиления вследствие: 1) недостаточности концентрации йода в крови (малые объемы и концентрация вводимого контрастного препарата), 2) низкой скорости и 3) большой длительности введения контрастного вещества. Роль этих трех факторов для создания оптимального контрастного усиления хорошо изучена [5]. Вследствие медленного сканирования разделение фаз контрастного усиления (артериальной и венозной) оказывается невозможным.

### **Интервенционные и другие методы диагностики**

Ретроградная холангиопанкреатография и чреспеченочная холангиография позволяют визуализировать внутри- и внепеченочные желчные протоки, панкреатический проток, установить ме-

\* **Прим. ред.** Описанная методика, действительно, была распространена в 1980-е годы, но называть ее традиционной в настоящее время нельзя.



сто их обтурации, но не саму опухоль. Относительно новый метод МР-холангиопанкреатография дает аналогичную информацию без лучевой нагрузки и применения контрастных веществ. В то же время, по данным Johnson P.T. с соавторами, рак поджелудочной железы и хронический панкреатит не отличаются друг от друга по степени и времени накопления контрастного препарата при МРТ [6]. Изучается также роль контрастного усиления при УЗИ-диагностике опухолей поджелудочной железы [7].

Нередко возможности лучевой диагностики на этом исчерпываются, и рекомендуется динамическое наблюдение. Оно может быть оправданным, если по данным УЗИ и КТ имеется больше данных в пользу псевдотуморозного панкреатита. В противном случае необходимо прибегнуть к биопсии под УЗИ- (реже под КТ-) контролем [3]. Однако биопсия также не является абсолютной гарантией точной диагностики. Ошибки случаются даже при интраоперационном исследовании. После установленного интраоперационно (по данным визуального осмотра и пальпации), но не подтвержденного морфологически диагноза рак головки поджелудочной железы известны случаи, когда пациент живет десятилетиями. Следовательно, в этих случаях был псевдотуморозный панкреатит. Высокий процент морфологической верификации рака поджелудочной железы может быть достигнут при эндоскопическом ультразвуковом исследовании с биопсией. По данным Faigel D.O. с соавторами, чувствительность метода при верификации рака составила 94% [4].

В целом можно сделать вывод, что дифференциальная диагностика рака головки поджелудочной железы и псевдотуморозного панкреатита остается насущной проблемой медицины. Внедрение в клиническую практику спиральных [2] и особенно многосрезовых (мультиспиральных) компьютерных томографов в последние годы внесло значительный вклад в ее решение.

### КТ-ангиография

С 19 февраля 2002 года в ГУ «НИИ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова» находится в клинической эксплуатации первый в Республике Беларусь многосрезовой компьютерный томограф (МСКТ) Somatom Volume Zoom производства фирмы Siemens, осуществляющий сканирование 4 спиральями за один оборот рентгеновской трубки. В сравнении с обычными спиральными сканерами 4-срезовой сканер Volume Zoom позволяет сканировать в 8 раз больший объем (по продольной оси тела пациента) или осуществлять сканирование в 4 раза быстрее, или с

большим в 4 раза разрешением (более тонкие срезы). Сканирование всей брюшной полости осуществляется на одном вдохе. Стало возможным многофазное исследование, т.е. получение артериальной, венозной и отсроченных фаз контрастного усиления. Разделение артериальной и венозной фаз имеет принципиальное значение. Так, артериальная фаза подразумевает получение отчетливой картины контрастирования аорты и ее ветвей без заполнения вен. В эту фазу контрастного усиления можно изучить особенности индивидуального строения артериального русла, а также выявить гипervasкулярные опухоли, например инсулиному. С другой стороны, гиповаскулярные опухоли, какими являются рак поджелудочной железы и метастазы колоректального рака в печень, лучше всего выявляются в венозную фазу контрастного усиления.

Методика КТ-ангиографии (КТА), в отличие от КТ с внутривенным контрастным усилением, подразумевает\*:

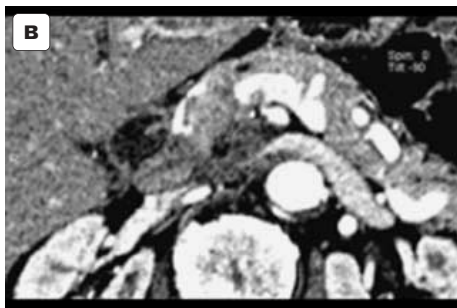
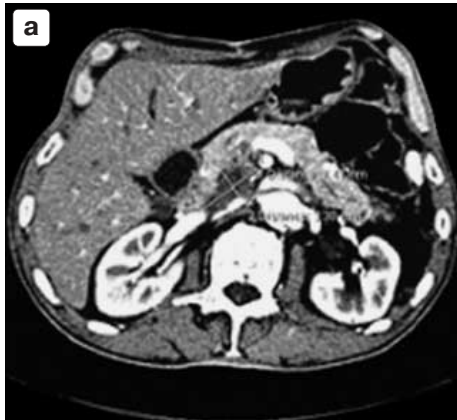
1. использование достаточного количества неионного контрастного вещества (не менее 80–100 мл);
2. его болюсное введение с большой скоростью автоматическим инъектором;
3. быстрое сканирование (как минимум сканер со спиральной технологией), позволяющее получить несколько фаз контрастного усиления.

В НИИ ОМР ежедневно выполняется от 1 до 4 подобных исследований. Чаще всего КТА применяется для диагностики и уточнения распространенности первичных и метастатических опухолей печени, рака поджелудочной железы, легкого, опухолей шеи, рака лоханки и мочеточников, забрюшинных опухолей.

При патологических процессах в печени и поджелудочной железе используем следующую методику:

- исследование проводится натощак. Пациент выпивает 800–1000 мл воды – так называемого “негативного контрастного вещества”, что принципиально важно для построения реконструкций после получения аксиальных срезов. Пероральное применение позитивного контрастного вещества недопустимо;

\* **Прим. ред.** Обе методики осуществляются по принципам, описанным авторами статьи, но КТ с внутривенным контрастным усилением используется для дифференциальной диагностики, а КТ-ангиография – как альтернатива традиционной и дигитальной субтракционной ангиографии. В своей же работе авторы правильно оценивают методику КТ с болюсным внутривенным контрастным усилением, но называют ее КТ-ангиографией.



**Рис. 1а.** Аксиальный КТ-скан. В дорсальном отделе головки поджелудочной железы выявляется гиподенсный участок 4,4 × 2,3 см. Ткань железы, расположенная кпереди от него, хорошо накопила контрастное вещество. Такая картина характерна для рака поджелудочной железы.

**Рис. 1б.** На вышележащем аксиальном скане виден обрыв в опухоли холедоха, селезеночной и левой почечной вен. Холедох расширен до 1,5 см.

**Рис. 1в.** На увеличенном изображении лучше видна инвазия опухолью дистального отдела левой почечной вены, которая сужается наподобие клюва.

– внутривенно вводится только неионное контрастное вещество (омнипак или ультравист), поскольку при увеличении количества вводимого йода возрастает риск побочных реакций. Объем вводимого контрастного препарата составляет 100–150 мл: при концентрации йода 350 мг/мл может быть достаточно 100 мл, при содержании йода 300 мг/мл вводим 150 мл;

– для венозного доступа чаще всего используется локтевая вена, катетеры 18–20 G. Введение осуществляется автоматическим инъектором фирмы Medrad со скоростью от 3 до 5 мл/с, чаще 4 мл/с;

– многофазное исследование: нативное (до контрастного усиления), артериальная фаза (20–30 сек после начала введения контрастного вещества), портоинозная фаза (60–80 сек после начала введения контрастного вещества).

Для запуска сканирования в артериальную фазу используем программу Volus Tracking (слежение болюса). Данное программное обеспечение позволяет начинать сканирование при достижении заранее установленного порога контрастного усиления на аорте (как правило, 150 единиц Хаунсфилда). Этим достигается получение качественных артериограмм (аорта, чревный ствол и его ветви вплоть до мелких внутрипеченочных, брыжеечные, почечные артерии). КТ-артериограммы сопоставимы по качеству с дигитальными субтракционными ангиограммами, но имеют боль-

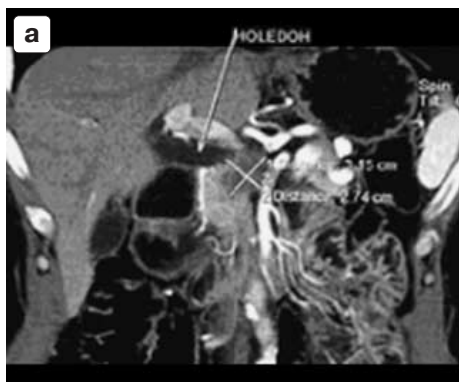
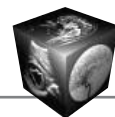
шое преимущество – одновременно визуализируются сосуды и органы.

Наиболее важной для представления наглядной информации, но весьма трудоемкой является постобработка полученного массива КТ-данных, т.е. построение реконструкций. При раке поджелудочной железы применяем такие виды трехмерных (3D) реконструкций изображений, как проекция максимальной интенсивности (MIP), криволинейная мультипланарная реконструкция (curved MPR), объемный рендеринг (VR), реже отображение затененных поверхностей (SSD).

Данная методика особенно хорошо зарекомендовала себя в нашем Институте при диагностике первичных и метастатических опухолей печени. При раке поджелудочной железы применяем модифицированную методику, при которой вместо артериальной фазы контрастного усиления получаем панкреатическую паренхиматозную (на 40 сек). В эту фазу контрастного усиления разница плотностей между гиповаскулярной опухолью, практически не накапливающей контрастное вещество, и хорошо контрастирующей окружающей паренхимой максимальна [8].

### Клиническое наблюдение

Пациент С., 69 лет, поступил в НИИ ОМР им. Н.Н. Александрова через месяц после формирования холецистогастроанастомоза по месту жи-



**Рис. 2а.** Коронарная мультипланарная реконструкция. Виден обрыв холедоха в опухоли и ее отношение с верхней брыжеечной артерией (без инвазии).

**Рис. 2б.** На криволинейной мультипланарной реконструкции на всем протяжении виден панкреатический проток, обрывающийся в гиподенсной опухоли головки поджелудочной железы.

тельства по поводу развившейся механической желтухи. Интраоперационно диагноз морфологически не подтвержден. В Институте выполнены УЗИ и нативная КТ брюшной полости. При УЗИ получено больше данных в пользу панкреатита. При КТ дано заключение: уплотнение парапанкреатической клетчатки, формирование жидкостного парапанкреатического образования. Опухоль не визуализируется. В связи с неясностью причины желтухи пациенту назначены КТА и РХПГ. Выполнена КТА по вышеописанной методике. Все представленные на рис. 1, 2 изображения относятся к панкреатической паренхиматозной фазе контрастного усиления.

КТА позволила диагностировать рак головки поджелудочной железы (подтвержден морфологически) и оценить степень его местной распространенности. Кроме инвазии селезеночной, левой почечной вен, выявлена инвазия правой почечной артерии, воротной, нижней полой вен, а также метастаз в чревном лимфатическом узле.

На следующем этапе диагностики выполнена РХПГ. Заканюлирован фатеров сосок. Контрастное вещество в холедох не поступило, но заполнило панкреатический проток. После этого под рентгеновским контролем контрастное вещество введено через холецистогастроанастомоз в желчный пузырь, далее оно поступило во внутри- и внепеченочные желчные протоки. Произведены снимки (рис. 3). При полипозиционном рентгеноскопическом исследовании четко выделить пузырный проток и определить место его слияния с общим печеночным не удалось.

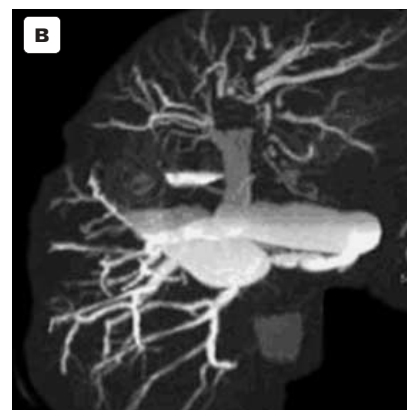
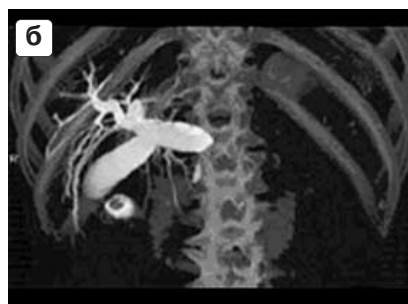
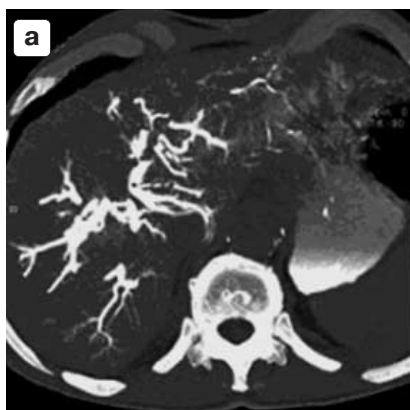
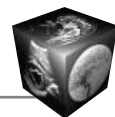
Сразу после этого пациент на кресле доставлен в кабинет КТ, где выполнено сканирование с последующей 3D-реконструкцией изображений (рис. 4).



**Рис. 3.** Холангиопанкреатограмма. Панкреатический проток заполнен контрастным веществом ретроградно через фатеров сосок. Желчные пути законтрастированы через холецистогастроанастомоз.

Используемая нами методика КТ-холангиографии имеет ряд преимуществ перед традиционной холангиографией, в частности, лучше демонстрируются внутри- и внепеченочные желчные протоки, пузырный проток. На рис. 4в хорошо видно, что пузырный проток сливается с общим печеночным на расстоянии примерно 5 мм выше места обтурации холедоха. Методика позволяет одновременно визуализировать как желчные протоки, так и окружающие ткани. Следовательно, можно четко установить уровень и причину обструкции.

Большим плюсом данной технологии КТА- и КТ-холангиографии является возможность редактирования КТ-изображений и представление их в



**Рис. 4а.** Проекция максимальной интенсивности (MIP). Хорошо видны заполненные контрастным веществом внутривисцеральные желчные протоки, а также контрастное вещество в желудке.

**Рис. 4б.** MIP-реконструкция, похожая на холангиопанкреатограмму на рис. 3. В отличие от нее данное изображение имеет глубину (в частности, отлично видны все отделы ребер) и может быть осмотрено на экране компьютера с любой стороны и под любым углом, т. к. является частью трехмерного массива КТ-данных.

**Рис. 4в.** С помощью набора средств редактирования, можно удалить “ненужные” элементы изображения. В частности, на этой MIP-реконструкции удалены кости.



**Рис. 5.** КТ-артериограмма (MIP-реконструкция) позволяет изучить особенности отхождения и ветвления артериальных сосудов брюшной полости. Отчетливо выявляются кальцинаты в стенках субрентального отдела аорты и селезеночной артерии. Хорошо видны обе почки.

понятном для хирурга виде. В заключение приводим КТ-артериограмму брюшной аорты и ее ветвей того же пациента (рис. 5).

Таким образом, использование КТ-ангиографии позволяет разрешить значительные трудности в диагностике рака головки поджелудочной железы и оценить распространенность опухоли. Примененная нами методика чресфистульной КТ-холангиохопанкреатографии дает дополнительную

информацию для установления места и причины обструкции желчных протоков.

### Список литературы

1. Кармазановский Г.Г., Гузеева Е.Б. КТ с контрастным усилением в диагностике панкреатитов // Медицинская визуализация. 1999. № 2. С. 41–48.
2. Кармазановский Г.Г., Гузеева Е.Б., Шипулева И.В. Спиральная компьютерная томография при заболеваниях органов гепатопанкреатодуоденальной зоны // Анналы хирургической гепатологии. 1998. Том 3. № 2. С. 15–23.
3. Мишин В.Ю. Компьютерная томография и ультразвуковое исследование в диагностике и лечении заболеваний поджелудочной железы. Вестник рентгенологии и радиологии. 1997. № 5. С. 21–24.
4. Faigel D.O., Ginsberg G.G., Bentz J.S. et al. Endoscopic ultrasound-guided real-time fine-needle aspiration biopsy of the pancreas in cancer patients with pancreatic lesions // J. Clin. Oncol. 1997. V. 15. P. 1439–1443.
5. Fleischmann D. Use of high concentration contrast media: principles and rationale-vascular district // Eur. J. Radiol. 2003. V. 45. Suppl. № 1. P. S88–93.
6. Johnson P.T., Outwater E.K. Pancreatic carcinoma versus chronic pancreatitis: dynamic MR imaging // Radiology. 1999. V. 212. P. 213–218.
7. Nagase M, Furuse J., Ishii H. et al. Evaluation of contrast enhancement pattern in pancreatic tumors by coded harmonic sonographic imaging with a microbubble contrast agent // J Ultrasound Med. 2003. V. 22. P. 789–795.
8. Prokesch R.W., Chow L.C., Beaulieu C.F. et al. Isoattenuating Pancreatic Adenocarcinoma at MDCT: Secondary Signs // Radiology. 2002. V. 224. P. 764–768.
9. Steer M.L., Waxman I., Freedman S. Chronic pancreatitis // The New Engl. J. Med. 1995. V. 332. P. 1482–1490.