

УДК 616.37-006: 616-073

*Т. В. Савельева***МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЕВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

*Клиническая больница № 122 им. Л. Г. Соколова ФМБА России,
Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования,
Медицинский центр «Адмиралтейские верфи», Санкт-Петербург*

Опухоли поджелудочной железы в большинстве случаев не проявляют себя какими-либо клиническими симптомами вплоть до достижения ими относительно крупных размеров. Вместе с тем, уже на начальных этапах опухолевого роста, часто имеются признаки инфильтрации окружающих железу анатомических структур с поражением крупных артериальных и/или венозных сосудов, что в ряде случаев делает невозможным проведение радикального оперативного вмешательства.

С другой стороны, прогноз течения заболевания у пациентов с выявленными на ранних этапах опухолями поджелудочной железы и подвергшихся радикальному хирургическому лечению значительно лучше, поэтому, учитывая наблюдаемую во всем мире тенденцию к росту заболеваемости раком поджелудочной железы, проблема диагностики опухолей небольших размеров становится весьма актуальной [1].

В связи с этим значительный интерес представляет собой визуализация поджелудочной железы с помощью спиральной компьютерной томографии в сочетании с болюсным введением контрастного вещества. В настоящее время в доступной нам литературе нет единой точки зрения на методику многослойной спиральной компьютерной томографии (мСКТ) с болюсным контрастированием — мСКТ-ангиографии [2, 3]. Вместе с тем, технические параметры сканирования (временные характеристики постконтрастного сканирования («задержка»), объем рентгеноконтрастного вещества и скорость его введения, направление движения стола-транспортера) существенным образом влияют на качественные показатели получаемых КТ-изображений. И именно по этому вопросу в литературе существуют серьезные разногласия, которые усиливаются особенностями используемой КТ-аппаратуры [4, 5, 6–9]. В связи с этим мы поставили себе цель разработать методику обследования пациентов с подозрением на опухолевое поражение поджелудочной железы на многослойном спиральном компьютерном томографе, причем как с небольшим количеством детекторных линеек [4], так и с 40 рядами детекторов.

Материал и методы исследования. Нами обследовано 67 пациентов с подозрением на опухоль поджелудочной железы (29 женщин и 38 мужчин) в возрасте от 28 до 74 лет. Клинические проявления болезни заключались в болевом синдроме различной степени выраженности, похудении, желтухе.

Почти у половины пациентов жалобы или какие-либо иные патологические проявления при осмотре отсутствовали; причиной же направления на компьютерную томографию стали изменения структуры поджелудочной железы, выявленные при ультразвуковом исследовании. В 8 случаях показанием к обследованию послужило повышение уровня онкомаркера СА 19–9.

© Т. В. Савельева, 2008

Во всех наблюдениях компьютерной томографии предшествовало ультразвуковое обследование, причем опухолевое поражение поджелудочной железы было заподозрено у 58 человек.

Компьютерная томография выполнялась на спиральных компьютерных томографах Light Speed Plus (General Electric) с 4 рядами детекторов и Sensation 40 (Siemens) с 40 линейками. Перед исследованием выполнялось пероральное заполнение желудка, двенадцатиперстной кишки и проксимальных петель тощей кишки 600–800 мл воды для обеспечения «негативного контрастирования». Это методический прием принципиально важен для последующих реконструкций изображений в иных, нежели аксиальная, плоскостях, а также для оценки состояния стенки желудка и тонкой кишки, особенно четко визуализируемых на фоне введения контрастного вещества.

Стандартное сканирование проводилось в кранио-каудальном направлении с толщиной среза 5 мм и шагом реконструкции 4 мм. Затем с помощью автоматического иньектора со скоростью 3,5 мл в секунду вводилось контрастное вещество — Omnipaque или Ultravist с концентрацией йода 350–370 мг/мл, из расчета 1 мл на 1 кг массы тела.

Постконтрастное сканирование проводилось в позднюю артериальную (на 30 секунде) и портальную (на 60–70 секундах) фазы. В артериальную фазу уменьшали толщину слоя до 2,5 мм и шаг реконструкции до 2,0 мм, зону сканирования ограничивали областью поджелудочной железы, так как для оптимизации соотношения сигнал/шум скорость подачи стола оставляли 3,75 мм за один оборот рентгеновской трубки. В портальную фазу зона сканирования захватывала всю печень и двенадцатиперстную кишку, а толщина среза устанавливалась — 3,75 мм при шаге реконструкции — 2,5 мм. При проведении исследования на аппарате Sensation 40, где скорость подачи стола выше, а сканирование осуществляется 40 рядами детекторов за один оборот рентгеновской трубки, в артериальную фазу при уменьшении толщины среза протяженность зоны сканирования мы не меняли.

Последующая обработка данных КТ включала в себя обязательное построение многоплоскостных и объемных реформаций на основе изображений, полученных как артериальную, так и портальную фазы (реконструкция изображений в иных, чем аксиальная, плоскостях и 3D (трехмерное) моделирование).

Использование тонких срезов позволило нам свести почти к минимуму эффект «объемного усреднения» (т. н. «частичный объемный эффект»), который приводит к деградации денситометрической картины, а также получить многоплоскостные и объемные реконструкции максимально высокого качества.

Результаты и обсуждение. При нативном сканировании опухоли небольших размеров (до 2,0 см), в случае их эксцентричного расположения проявлялись локальной умеренной деформацией контуров железы без явных изменений структуры органа. Если в силу расположения опухоли контуры поджелудочной железы не были изменены, то опухоль не визуализировалась вовсе.

При болюсном внутривенном контрастировании аденокарциномы поджелудочной железы в подавляющем большинстве случаев были видны как очаги пониженной плотности — 30–35 HU — так называемые «гиповаскулярные» структуры, располагающиеся на фоне накапливающей контрастное вещество неизменной паренхимы органа. Согласно нашим наблюдениям, изменения структуры поджелудочной железы становились вполне очевидными при сканировании в позднюю артериальную фазу, так как именно на этом этапе градиент накопления контрастного вещества неизменной тканью поджелудочной железы был максимальным (рис. 1).

Лишь в одном из наблюдений небольшая аденокарцинома головки поджелудочной железы выявлялась как очаг повышенного накопления контрастного вещества с нечеткими контурами (рис. 2)

Наличие более крупных объемных образований, размеры которых превосходили поперечник не увеличенной поджелудочной железы, не вызывало сомнения и при проведении нативного сканирования. При этом многофазное исследование позволяло точно оценить размеры и распространенность опухоли, отношение опухоли к магистральным и регионарным сосудам, а также степень вовлечения этих сосудов в опухолевый процесс.

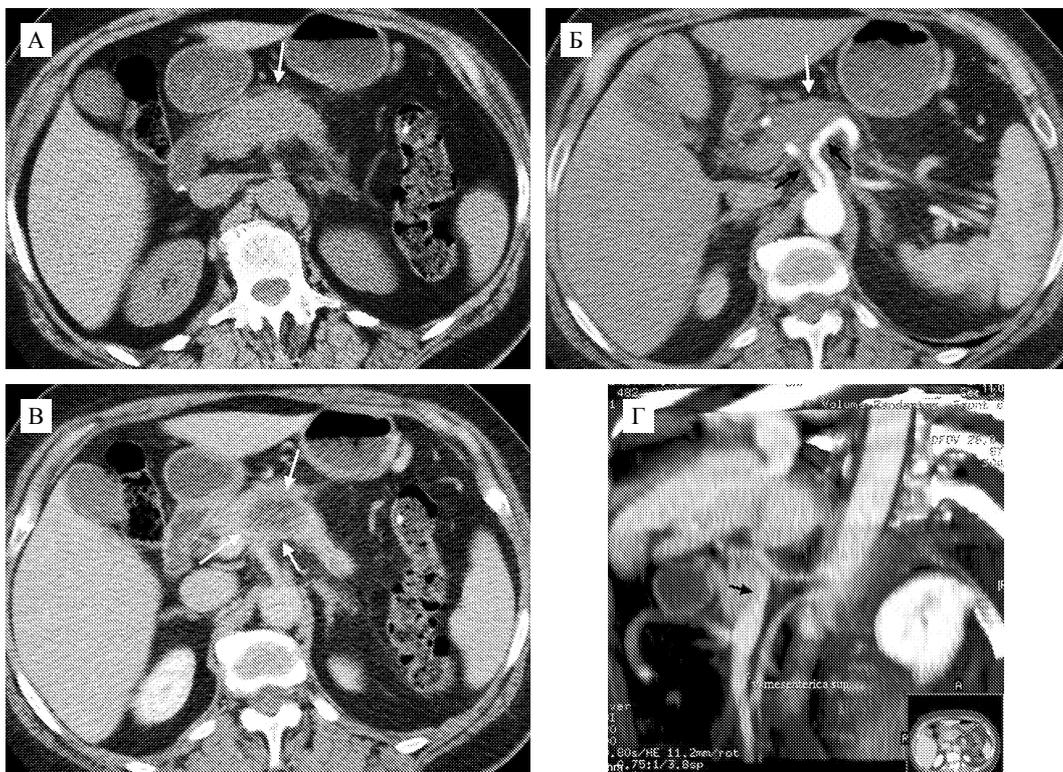


Рис. 1. Аденокарцинома тела поджелудочной железы

А — нативное сканирование: умеренная деформация переднего контура тела поджелудочной железы (стрелка); *Б* — ранняя артериальная фаза: структура тела поджелудочной железы сохраняется однородной (белая стрелка), общая печеночная и селезеночная артерии не сужены, отходят непосредственно от брюшной аорты (черные стрелки); *В* — портальная фаза: гиповаскулярное образование тела поджелудочной железы (стрелки) имеет более низкую рентгеновскую плотность по сравнению с неизменной паренхимой; *Г* — сужение верхней брыжеечной вены на уровне опухоли (стрелка) на объемной реформации, выполненной в сагиттальной плоскости на основе данных портальной фазы сканирования.

Необходимость проведения мСКТ демонстрирует следующий случай, когда у пациента в предоперационный период диагностика была ограничена лишь пошаговой компьютерной томографией, по данным которой диагностирована опухоль хвоста поджелудочной железы без признаков инфильтративного роста. Во время же операции выявилось выраженное местное распространение опухоли в парапанкреатическую клетчатку, в ворота и саму ткань селезенки, инфильтрация клетчатки большого сальника, достигающая стенки ободочной кишки, что потребовало расширения объема операции (рис. 3).

Весьма часто возникает необходимость дифференциальной диагностики аденокарциномы с воспалительными инфильтратами поджелудочной железы. Например, один из наших пациентов, перенесший острый панкреатит, проявления которого были купированы путем консервативного лечения, в течение 6 месяцев наблюдался хирургами клиники. При отсутствии жалоб и других клинических признаков заболевания, по данным КТ определялось объемное патологическое образование хвоста поджелудочной железы с плотностью 35 НУ, обладавшее нечёткими контурами и не накапливающее контрастное вещество. В динамике отмечалось увеличение размеров образования и появление

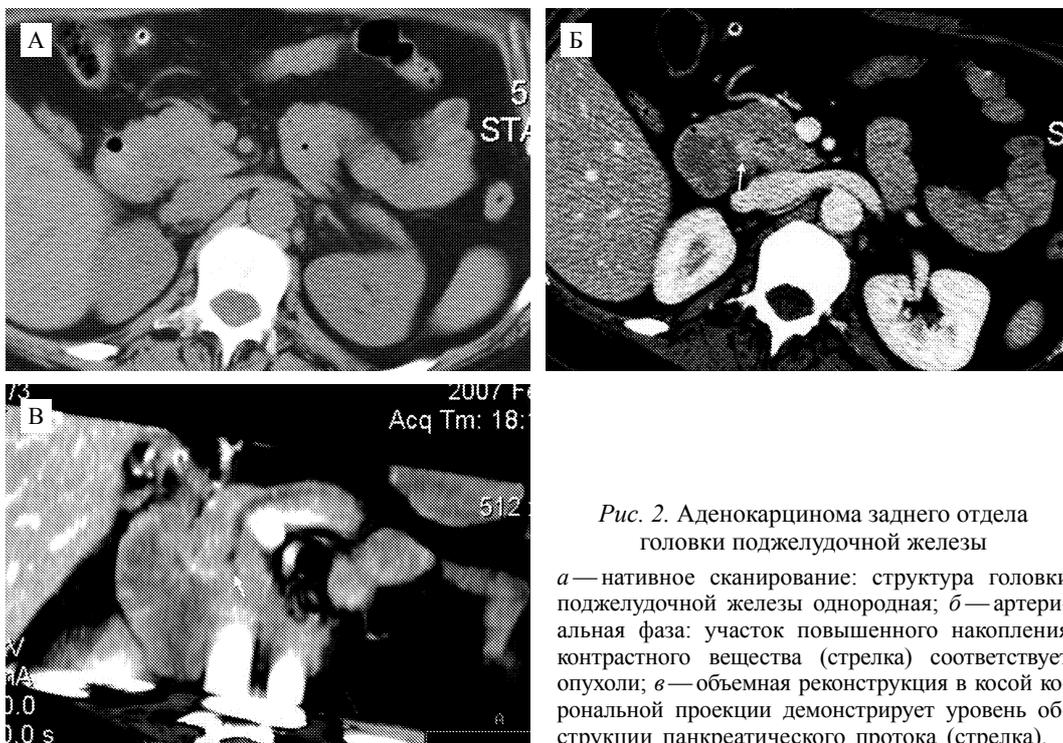


Рис. 2. Аденокарцинома заднего отдела головки поджелудочной железы

а — нативное сканирование: структура головки поджелудочной железы однородная; *б* — артериальная фаза: участок повышенного накопления контрастного вещества (стрелка) соответствует опухоли; *в* — объемная реконструкция в косой корональной проекции демонстрирует уровень обструкции панкреатического протока (стрелка).

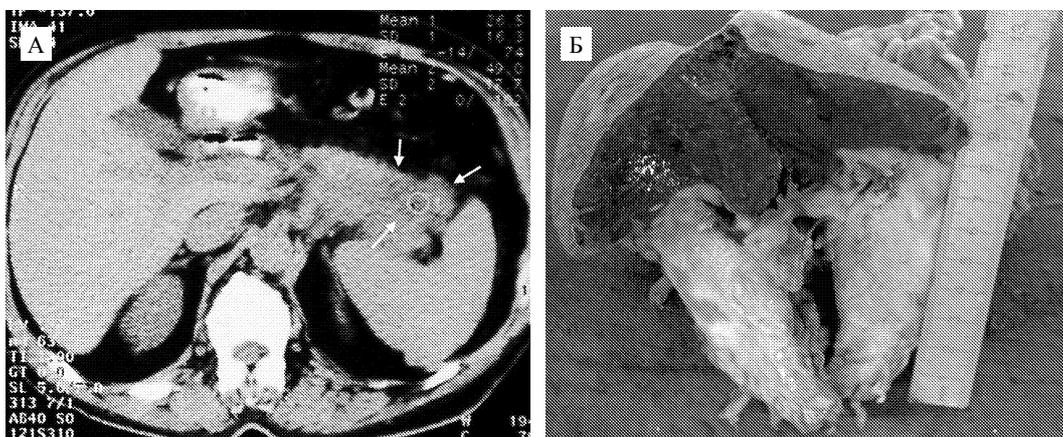


Рис. 3. Аденокарцинома хвоста поджелудочной железы

а — пошаговая компьютерная томограмма: стрелками указан участок пониженной плотности, расцененный как зона воспалительного отека; *б* — макропрепарат удаленной опухоли поджелудочной железы с селезенкой.

умеренно увеличенных регионарных лимфатических узлов над селезеночными сосудами на уровне тела и хвоста поджелудочной железы. На основании данных мсКТ было сделано заключение о вероятном наличии у пациента аденокарциномы. Однако при гистологическом исследовании операционного материала опухолевые клетки

на фоне жирового панкреонекроза выявлены не были (рис. 4). Данное наблюдение, будучи единичным, всё же заставляет очень тщательно подходить к анализу данных мСКТ. Возможно, применение перфузионной мСКТ помогло бы поставить правильный диагноз.

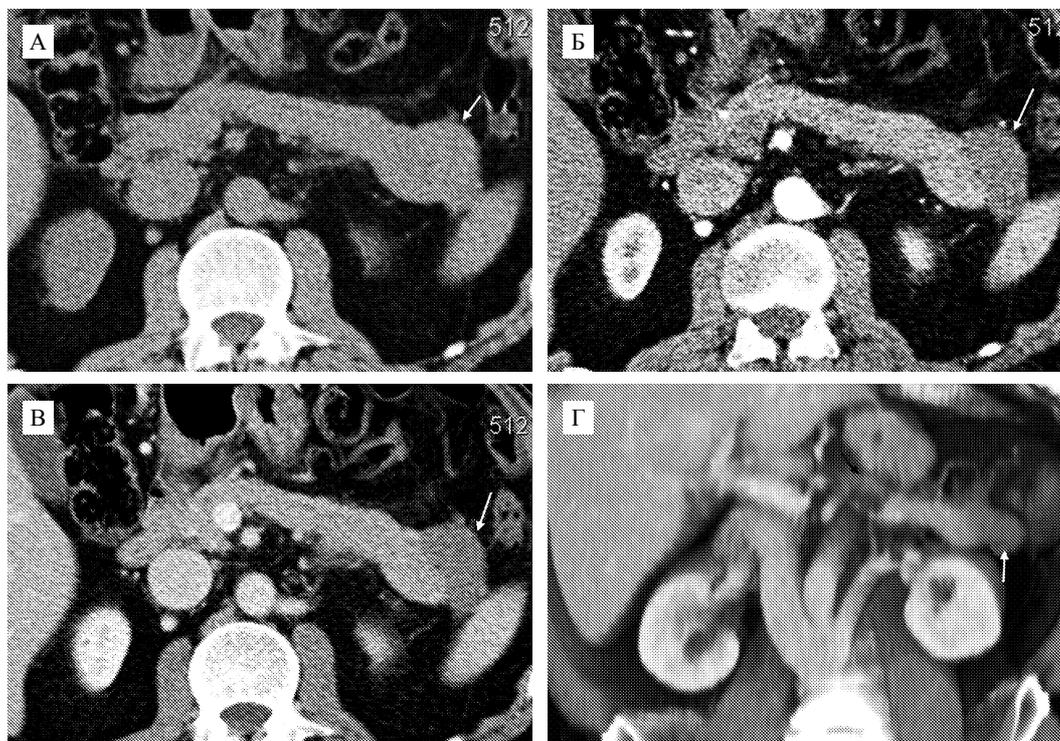


Рис. 4. Объемное «образование» хвоста поджелудочной железы

а — нативное сканирование: контур хвоста поджелудочной железы деформирован (стрелка), структура однородная; *б* — артериальная фаза: объемное образование хвоста поджелудочной железы (стрелка) слабо накапливает контрастное вещество; *в* — портальная фаза: образование хвоста поджелудочной железы (стрелка) сохраняет пониженную плотность относительно неизменной паренхимы; *г* — объемная реформация: «образование» хвоста поджелудочной железы указано белой стрелкой, увеличенные лимфатические узлы — черной стрелкой.

Нейроэндокринные опухоли поджелудочной железы, визуализированные нами в двух наблюдениях (3 %), характеризовались интенсивным накоплением контрастного вещества в артериальную фазу, что позволяет отличить их от других опухолевых поражений (рис. 5).

Выявленные в двух наблюдениях метастазы поджелудочной железы у пациентов с известной первичной локализацией опухоли (центральный рак легкого) имели те же характеристики, что и аденокарциномы, располагались в центральных отделах тела и хвоста железы.

Отсутствие очагов патологического накопления контрастного вещества паренхимой не увеличенной поджелудочной железы позволяло достоверно исключить наличие патологического образования.

Мы считаем, что КТ-ангиография с проведением постконтрастного сканирования обязательно в несколько фаз дает возможность оценить проходимость сосудов артериального и венозного русла, в том числе получить отчетливое изображение сосудов портальной системы. Кроме того, в артериальную фазу мы можем выявлять особенности

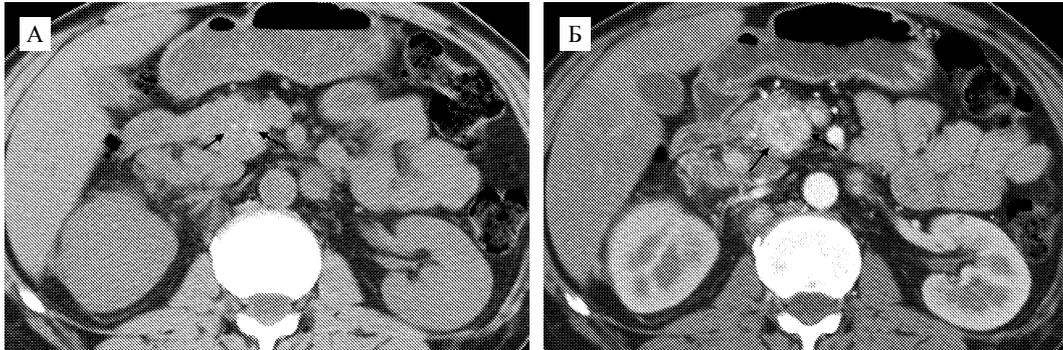


Рис. 5. Нейроэндокринная опухоль головки поджелудочной железы

а—нативное сканирование: дорзальные отделы деформированной головки поджелудочной железы имеют неоднородную структуру за счет мелких кальцинатов (стрелки); *б*—артериальная фаза: плотность гипervasкулярного образования головки поджелудочной железы (стрелки) значительно возросла.

строения висцеральных ветвей брюшной аорты (варианты отхождения сосудов от аорты и ветвления чревного ствола) и другие поражения (аневризмы), что необходимо учитывать при планировании оперативного лечения. Также можно оценить состояние других органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Особое внимание следует несомненно уделять оценке лимфатических узлов и выявлению метастатического поражения печени.

Мелкие лимфатические узлы, как правило, не имеют специфических признаков опухолевого поражения, и начинают отчетливо дифференцироваться при размерах от 0,4 см как овоидные структуры с четкими контурами, сохраняющие относительно низкую плотность по сравнению с накопившим контрастное вещество паренхиматозными органами и заполненными контрастом сосудами.

При обследовании пациентов в динамике и наличии признаков прогрессирования опухолевого поражения, в виде нарастания размеров первичного образования и вторичных очагов в печени, мы наблюдали интенсивное накопление контрастного вещества

в артериальную фазу увеличивающимися регионарными лимфатическими узлами, что является прямым признаком их метастатического поражения.

У 7 пациентов, с установленным по данным УЗИ диагнозом опухолевого поражения головки поджелудочной железы, при МСКТ выявлены кавернозная трансформация воротной вены (2 пациента—3 %) и лимфоаденопатия (5 пациентов—7,4%) без опухолевого поражения ткани самой поджелудочной железы. У пациентов с лимфоаденопатией в дальнейшем были установлены опухоли желудка (1), ободочной кишки (2), лимфома (2) (рис. 6, табл. 1).

Большинству пациентов были выполнены радикальные операции. У трех

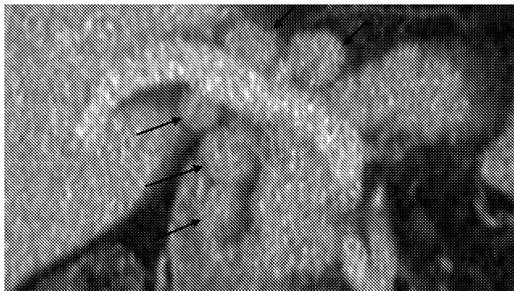


Рис. 6. Множественные увеличенные лимфатические узлы над головкой поджелудочной железы и воротной веной (стрелки) у пациента с диагностированным позже лимфогранулематозом

Объемная реформация в корональной плоскости на основе изображений, полученных в портальную фазу сканирования.

Таблица 1
Распределение пациентов в зависимости от выявленной при МСКТ патологии

Нозология	Число пациентов
Аденокарцинома поджелудочной железы	55 (82,1 %)
Воспалительный инфильтрат	1 (1,5 %)
Нейроэндокринная опухоль	2 (3 %)
Метастаз	2 (3 %)
Лимфоаденопатия	5 (7,4 %)
Кавернозная трансформация воротной вены	2 (3 %)
Всего	67 (100 %)

обследованных с распространенным, по данным мСКТ, процессом, диагноз опухолевого поражения подтвердился при изучении материалов пункционной биопсии. Ряд пациентов подверглись динамическому наблюдению на фоне проведения полихимиотерапии.

На основании проведенного исследования, мы считаем, что всем пациентам с подозрением на опухолевое поражение поджелудочной железы в обязательном порядке должна выполняться спиральная компьютерная томография с болюсным внутривенным контрастированием.

Постконтрастное сканирование необходимо проводить как в артериальную, так и в портальную фазу, а оценка данных должна включать в себя обязательное построение объемных и многоплоскостных реформаций.

Многофазная мСКТ является обязательным компонентом предоперационной диагностики и должна проводиться каждому пациенту с опухолевым поражением поджелудочной железы.

Многофазная мСКТ является обязательным компонентом предоперационной диагностики и должна проводиться каждому пациенту с опухолевым поражением поджелудочной железы.

Summary

Savelyeva T. V. Methodological principles of spiral computer tomography in patients with pancreatic Tumors.

The article is devoted to methodological principles of spiral computer tomography in patients with suspected pancreatic tumors. Spiral computer tomography performed with contrast agent administration enables to detect small pancreatic tumors, to differentiate pancreatic masses and to evaluate peripancreatic structures. Acquired information helps to plan surgical treatment in details.

Key words: computer tomography, pancreas, tumor.

Литература

1. Кармазановский Г.Г. Компьютерно-томографическая диагностика рака поджелудочной железы // Медицинская визуализация. 2003. № 1. С. 97–105.
2. Гребенев Е.А., Седых С.А., Рубцова Н.А. Возможности спиральной КТ в диагностике рака поджелудочной железы // Медицинская визуализация. 2005. № 2. С. 64–72.
3. Imbriaco M., Megibow A.J., Camera L., et al. Dual-phase versus single-phase helical CT to detect and assess respectability of pancreatic carcinoma // AJR. 2002. V. 178. P. 1473–1479.
4. Megibow A.J. Pancreatic adenocarcinoma: designing the examination to evaluate the clinical questions / Radiology. 1992. V. 183. P. 297–303.
5. Lu D. S., Vedantham S., Krasny R. M. Two-phase helical CT for pancreatic tumors: pancreatic versus hepatic phase enhancement of tumor, pancreas and vascular structures // Radiology. 1996. Vol. 199. P. 697–701.
6. Tabuchi T., Itoh K., Ohshio G. et al. Tumor staging of pancreatic adenocarcinoma using early- and late-phase helical CT // AJR. 1999. V. 173. P.375–380.
7. Keogan M. T., McDermott V. G., Paulson E. K. et al. Pancreatic malignancy: effect of dual phase in tumor detection and vascular opacification // Radiology. 1997. Vol. 205. P. 513–518.
8. Sheth S., Hruban R. K., Fishman E. K. Helical CT of islet cell tumor of the pancreas: typical and atypical manifestations // AJR. 2002. Vol. 179. P. 725–730.
9. Hiromichi F., Shigeki I., Akira T., Yoshimi M. et al. Diagnostic value of curved multiplanar reformatted images in multislice CT for the detection of respectable pancreatic ductal adenocarcinoma // Eur Radiol. 2006. Vol. 16. P. 1709–1718.