

Мультифазная компьютерная томография: диагностика злокачественных опухолей поджелудочной железы

Л.Р. Забудская

Национальный институт рака
МЗ Украины
Александровский
диагностический центр
МЗ Украины

Диагностика злокачественных опухолей поджелудочной железы (ПЖ) составляет одну из сложных проблем онкологии [1, 2, 5]. Раннее выявление новообразований расширяет показания к панкреатодуоденальной резекции и снижает показатели хирургической смертности, причинами которой являются невыявленные метастазы в печень, сосудистая инвазия, метастазы в лимфатические узлы и карциноматоз брюшины [7]. Поэтому главной задачей предоперационной КТ диагностики является определение наличия реальной распространенности опухоли [9].

Цель статьи – продемонстрировать информативность мультифазной КТ диагностики в оценке распространенности злокачественных опухолей ПЖ.

Материал и методы исследования

На спиральном рентгеновском компьютерном томографе «Activion 16» («Toshiba Medical Systems Corporation», Япония) обследовано 92 пациента в возрасте от 47 до 65 лет. Для уточнения характера изменений ПЖ и распространенности опухолевого процесса использовалась методика трехфазного сканирования с внутривенным болюсным усилением рентгеноконтрастным соединением (РКС). Болюсное введение РКС выполнялось автоматическим инжектором СТ 9000 ADV. Сканирование выполнялось через 20-25 с для получения изображений в артериальную фазу и через 40-50 с от начала введения РКС для получения томограмм в венозную фазу. Параметры сканирования: толщина коллимационного слоя от 3 до 5 мм, шаг спирали — 1,4, индекс реконструкции — 3 мм. Для внутривенного болюсного усиления применяли РКС «Ультравист 300» (Schering) в объеме 100 мл.

Введение выполняли внутривенно, через катетер, установленный в кубитальную вену. Доза вводимого РКС подбиралась индивидуально из расчета 1,5 мл на 1 кг массы пациента. Для достижения оптимального градиента между паренхимой ПЖ и опухолью скорость введения РКС составляла 4-5 мл/с. После внутривенной инъекции РКС канюля была доступна еще 15 минут для принятия экстренных мер в случае тяжелой аллергической реакции на РКС. Сканирование выполняли при задержке дыхания в фазу вдоха. По сканограмме проводилось планирование зоны исследования. При обследовании брюшной полости в нативную фазу (НатФ) исследования зону сканирования задавали от уровня максимального стояния купола диафрагмы до уровня гребня крыльев подвздошных костей.

Критерии включения пациентов в исследование: пациенты с клиническими признаками злокачественных новообразований ПЖ; отсутствие противопоказаний к проведению КТ; отсутствие других злокачественных заболеваний в анамнезе за последние 5 лет; отсутствие сопутствующих соматических заболеваний, наличие которых способно существенно повлиять на результаты исследования. **Критерии исключения пациентов из исследования:** беременные женщины или женщины, кормящие грудью; индивидуальная непереносимость РКС; значительное ухудшение общего состояния в период исследования; отказ пациента от участия в исследовании; несоблюдение режима КТ исследования; острый вирусный гепатит В, С в тяжелой форме. **Критерии выбывания пациентов из исследования:** смерть больного; потеря из-под наблюдения; включение в другое исследование.

Исследования выполнялись в соответствии с правилами и принципами биоэтики. Боль-

ные были ознакомлены с содержанием диагностических процедур и подписали форму «Информированного согласия» в качестве исследуемых. У всех пациентов диагноз верифицирован интраоперационно при срочном гистологическом исследовании и при плановом гистологическом исследовании, а также путем биопсии метастатического поражения печени.

Результаты и их обсуждение

Первым основным признаком злокачественной опухоли головки (чаще всего – аденокарциномы), тела и хвоста ПЖ является деформация контура железы и наличие объемного образования в ее структуре. Так, например, округлая форма головки в сочетании с увеличением ее размера является косвенным признаком

наличия опухоли. Радиологический КТ размер опухоли составлял от 17 мм до 60 мм (рис. 1, 2), в среднем – 43 ± 16 мм (табл.).

Таблица 1.
Распределение больных по локализации и размеру опухоли.

Размеры опухоли, мм	Головка		Тело		Хвост	
	абс	%	абс	%	абс	%
< 20	9	9,8	–	–	–	–
21 – 40	22	23,9	7	7,6	2	2,2
41 – 60	34	37,0	12	13,0	6	6,5
Всего	65	70,6	19	20,7	8	8,7

При локализации в теле и хвосте ПЖ размер опухоли во всех случаях превышал 20 мм. В 88,9 % наблюдений опухоль при раз-

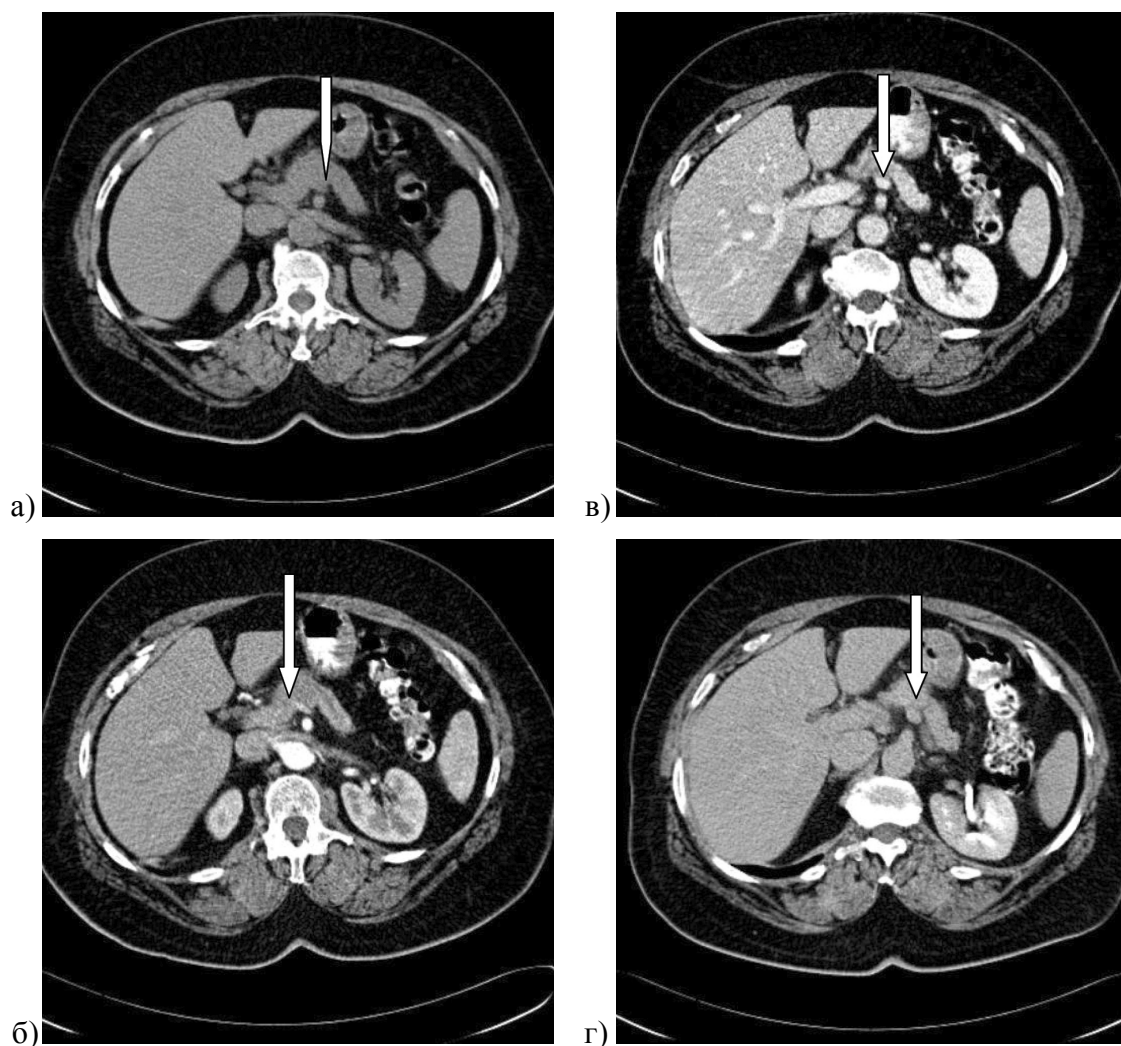


Рис. 1. Больная А., 61 год, Аденокарцинома тела ПЖ размерами больше 2 см, но меньше 4 см. Нативная (А), артериальная (Б), венозная (В), отдаленная (Г) фазы.

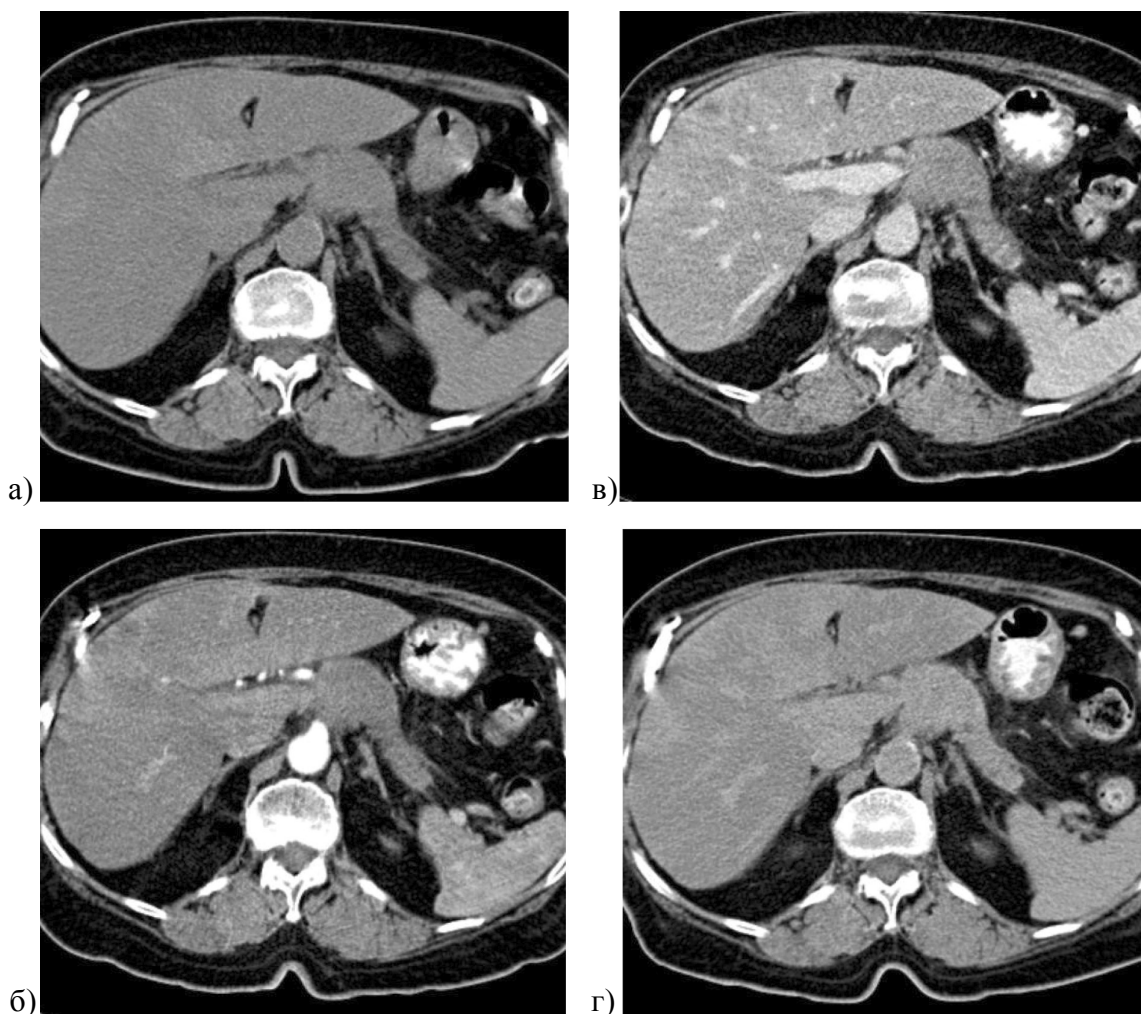


Рис. 2. Больная М., 53 года. Аденокарцинома тела ПЖ размерами больше 4 см, но меньше 6 см. Нативная (А), артериальная (Б), венозная (В), отдаленная (Г) фазы.

мере <20 мм была гиподенсной во все фазы сканирования (артериальную, портальную, паренхиматозную и отсроченную) и имела гетерогенную структуру округлой формы с нечеткими, неровными контурами. **При нативном исследовании** не обнаружено достоверных различий по рентгеновской плотности ткани железы и опухоли, размеры которой не превышали 20 мм. Наиболее характерной КТ-картиной рака ПЖ при размерах опухоли до 20 мм является наличие образования округлой формы, с нечеткими и неровными контурами, однородной структуры, располагающегося преимущественно интрапаренхиматозно.

В артериальную фазу наблюдается слабое накопление РКС в опухоли. Рентгеновская плотность новообразования составляла 57 ± 8 ед. X. У 25 (38,5 %) пациентов по периферии опухоли определялся гиперконтрастный ободок. Снижение плотности в центральных от-

делах опухоли, соответствующее зоне вторичных фиброзных изменений (десмопластическая реакция), отмечено у 33 (50,8%) больных.

Обнаружена зависимость КТ картины рака головки ПЖ от степени расширения **главного панкреатического протока (ГПП)**, вызванного прорастанием опухоли. Прорастание ГПП различной степени выраженности отмечено у 45 (69,2 %) пациентов с протоковой аденокарциномой головки ПЖ.

В артериальную фазу отмечалось пропорциональное снижение накопления РКС железой при увеличении диаметра ГПП. Поступление РКС в отечную ткань замедленное и слабое. Плотность ткани железы составляла 73 ± 7 ед. X. На фоне «канцерогенного» панкреатита опухоль в артериальную фазу видна значительно хуже. Только косвенные признаки (билиарная и панкреатическая гипертензия с блоком на уровне новообразования) указывали на наличие опухо-

ли. При небольшом расширении ГПП (до 4 мм), выявленном у 7 (10,8 %) пациентов, атрофические изменения в дистальных отделах железы были минимальными. При расширении ГПП (до 4-7 мм), выявленном в 22 (33,8 %) случаях, атрофические изменения в ткани были умеренными и выражались в ее уменьшении. Средние значения плотности ткани железы составляли 92 ± 7 ед. X, что ниже значений плотности ткани железы здоровых пациентов (115 ед. X) [11]. У 12 (18,5 %) больных диаметр протока составлял 7-21 мм, показатели плотности железы и опухоли не отличались друг от друга и изменялись синхронно во все фазы контрастирования. Рак ПЖ – десмопластическая гиповаскулярная опухоль. При анализе денситометрических показателей в различные фазы исследования выявлены 2 типа накопления РКС. При 1-м варианте у 41 (44, 6 %) пациентов опухоль была изо- или слабогиподенсной в НатФ, гиподенсной в артериальную фазу, а в следующие фазы денситометрические показатели новообразования и неизменной паренхимы железы выравнивались. То есть, КТ-признаком аденокарциномы ПЖ является гиподенсность в артериальную фазу контрастирования. Для 2-го варианта, установленного у 51 (55,4 %) (p<0,001) пациента, характерно отсутствие накопления РКС опухолью во все фазы болюсного усиления, в результате чего новообразование оставалось гиподенсным.

При локализации рака в головке ПЖ важна оценка взаимосвязи ее с верхней брыжеечной веной (рис. 3), артерией (рис. 4) и воротной веной.

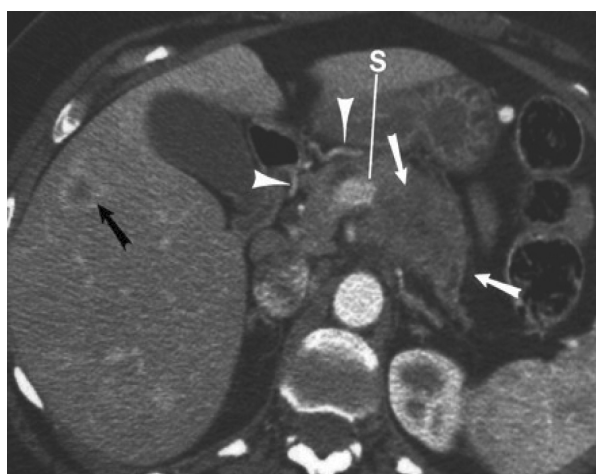
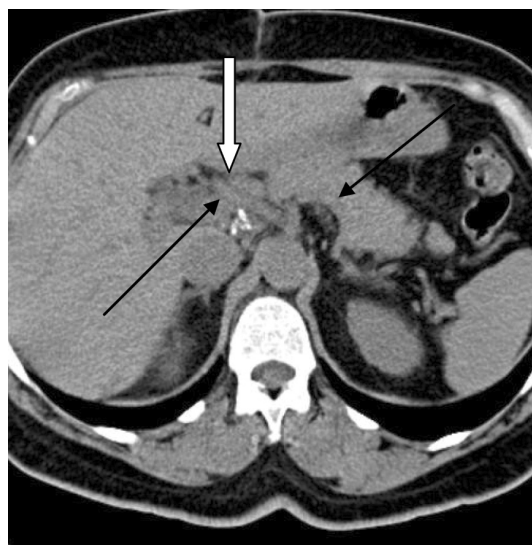
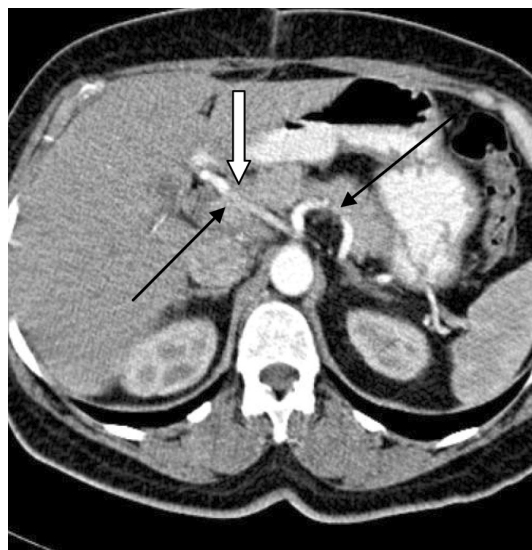


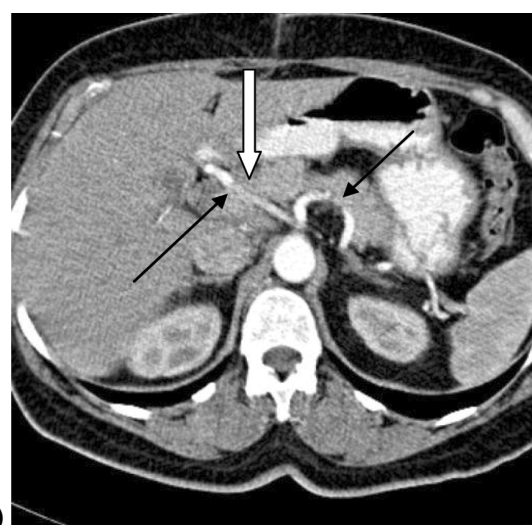
Рис. 3. Больная Ч., 54 года. Аденокарцинома тела и хвоста (белая стрелка) с явной инвазией в стенку верхней брыжеечной вены (s). Метастазы в печень (черная стрелка), варикозно расширенные вены (головакострелок).



а)



б)



в)

Рис. 4. Больная И., 58 лет. Аденокарцинома головки ПЖ (белая стрелка) с явной инвазией в стенку артерии (черная стрелка). Нативная (А), артериальная (Б), венозная (В) фазы.

Установлена зависимость вовлечения в опухолевый процесс верхней брыжеечной вены от размеров опухоли и его локализации. При размерах опухоли от 20 до 40 мм в 65 % случаев она располагалась интрапаренхиматозно, за счет чего отмечалось увеличение размеров головки железы и исчезновение жировых прослоек между тканью железы и веней (тип В по Loyer). В 13,8 % случаев опухоль имеет экстраорганный рост в медиальном направлении и соприкасалась с веней (тип С по Loyer). При размерах опухоли от 20 до 40 мм в 48 % случаев она охватывала до 50 % диаметра верхнебрыжеечной вены (тип Д и Е по Loyer). Опухоли более 40 мм в $90,0 \pm 3,0$ % ($p < 0,001$) случаев имели с верхнебрыжеечной веней контакт различной степени выраженности (тип С-Ф по Loyer). Среди пациентов этой группы в 27,7 % случаев отмечалось вовлечение верхнебрыжеечной артерии, а в 6,2 % – воротной вены.

В 25 наблюдениях (38,5 %) опухоль головки ПЖ сопровождалась метастазами в печень (рис. 5).

Частота метастазирования в печень коррелировала с размерами опухоли. При опухолях до 20 мм метастазы в печень отсутствовали, при размерах до 40 мм метастатическое поражение печени диагностированы у 6,2 %, при опухолях от 40 до 60 мм – у 27,7 % пациентов. В 70,8 % наблюдений метастатическое поражение печени диагностировано при нативном сканировании в виде гиподенсных образований с нечеткими, неровными контурами. При болюсном контрастировании 60 % очагов оставались гиподенсными, в 40 % наблюдениях в артериальную фазу вокруг очагов появлялся гиперденсный ободок, исчезающий в венозную фазу. Размеры метастатических очагов в печень составляли от 10 до 35-43 мм. В 29,2 % случаев метастатическое поражение печени



Рис. 5. Больной Б., 35 лет. Аденокарцинома головки ПЖ с метастазами в 1-й доле печени. Нативная (А), артериальная (Б), венозная (В), отдаленная (Г) фазы.

в НатФ не визуализировалось, в портальную фазу на фоне гиперденсной паренхиме определялись гиподенсные очаги. Асцит выявлен в 3,1 % случаев с генерализацией опухолевого процесса при опухолях ПЖ более 60 мм.

У больных с раком тела и хвоста ПЖ при нативном исследовании первичная опухоль определялась в сочетании с очаговыми изменениями паренхимы печени, увеличением забрюшинных лимфоузлов и асцитом. Характерной КТ-семиотикой рака тела и хвоста ПЖ является наличие новообразования округлой (55,6 %) или овоидной формы (44,4 %) с нечеткими бугристыми контурами (85,2 %), кистозно-солидной гетерогенной структуры (92,6 %). При опухолях более 40 мм определяется инфильтрация окружающей клетчатки (88,9 %), вовлеченность прилежащих магистральных сосудов (77,8 %), соседних органов (66,7 %), лимфатических узлов (77,8 %) (рис.

6), метастатическое поражение печени (77,8 %) (рис. 7), карциноматоз брюшины (55,6 %) (рис. 8) и асцит (55,6 %).

В 20 % наблюдений при росте опухоли головки ПЖ в латеральном направлении визуализировалась опухолевая инфильтрация двенадцатиперстной кишки (симптом Фростберга), но он характерен и при отечно-инфильтративной форме псевдотуморозного «головчатого» панкреатита [8]. Отметим сложность дифференциации воспалительной и опухолевой инфильтрации парапанкреатической клетчатки, так как при раке ПЖ всегда имеется обструктивный опухолевый панкреатит [6, 10]. Но следует учесть, что в этой ситуации присутствие обструктивного опухолевого хронического панкреатита значительно затрудняет диагностику с псевдокистами и зонами некрозов, которые наблюдаются при хроническом панкреатите в стадии обострения [3,4].

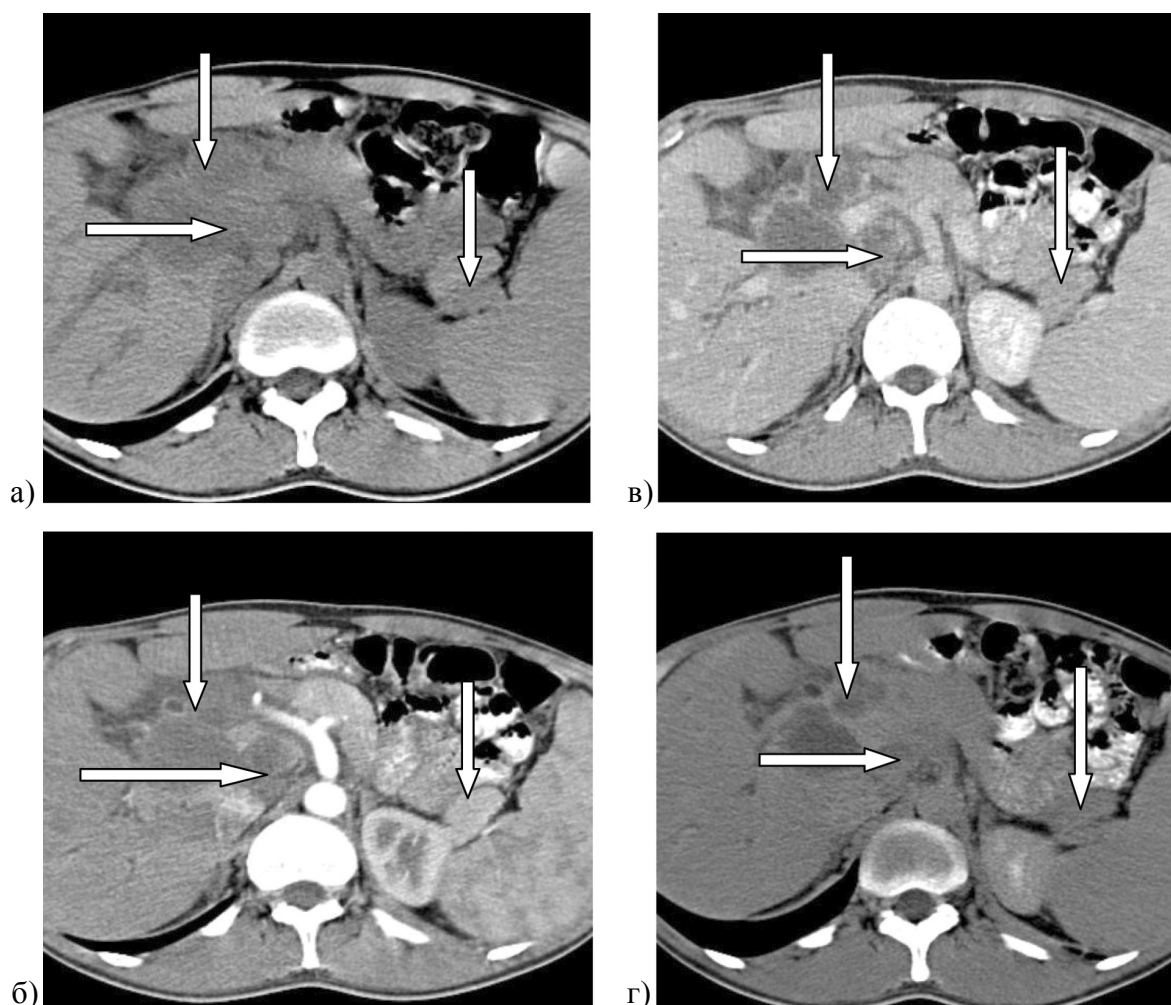


Рис. 6. Больной Б., 32 года. Аденокарцинома головки ПЖ с поражением первичной группы лимфатических узлов (стрелки). Нативная (А), артериальная (Б), венозная (В), отдаленная (Г) фазы.

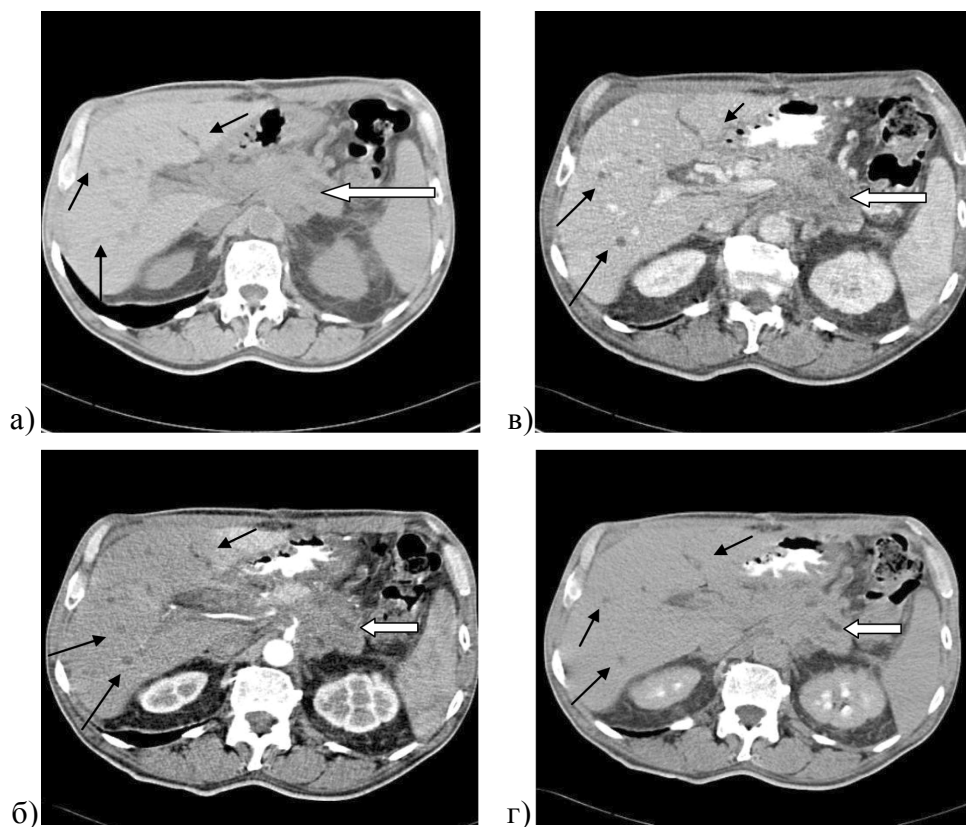


Рис. 7. Больной П, 71 год. Аденокарцинома тела ПЖ (белая стрелка) с наличием метастазов в обе доли печени (черные стрелки). Нативная (А), артериальная (Б), венозная (В), отдаленная (Г) фазы.

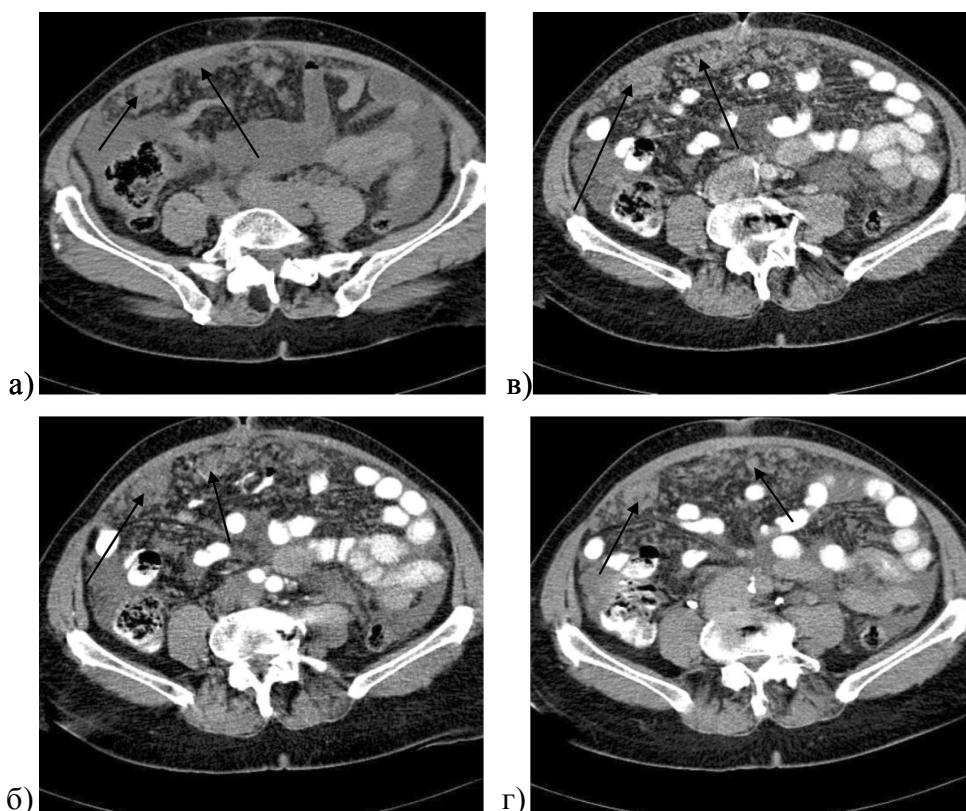


Рис. 8. Больная М, 64 года. Аденокарцинома хвоста ПЖ с большим количеством перитонеальных метастазов на брюшине (стрелки). Нативная (А), артериальная (Б), венозная (В), отдаленная (Г) фазы.

Выполненное исследование показало преимущество болюсного внутривенного контрастного усиления у больных с аденокарциномой ПЖ, в частности, преимущество артериопортальной фазы контрастного усиления.

Выводы

Возможность определения прямого признака рака ПЖ, а именно гиподенсного очага, наибольшая в артериопаренхиматозную фазу (73 %), и меньше в портальную фазу (55 %), тогда как при нативном исследовании она самая низкая (12 %). Сравнение отсроченной фазы и нативного исследования показало, что улучшение визуализации в отсроченную фазу контрастного усиления ненамного превышает результаты бесконтрастного исследования, так как в отсроченную фазу отчетливо увидеть прямой признак рака возможно только в 30 % наблюдений.

Литература

1. Ветшева Н. Н. Инструментальные методы диагностики в оценке сосудистой инвазии при опухолях поджелудочной железы / Н. Н. Ветшева, Г. Г. Кармазановский, Ю. А. Степанова // Мед. визуализация. – 2013. – № 4. – С. 136-139.
2. Кондрашин С. А. Лучевая диагностика нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы / С. А. Кондрашин // Мед. визуализация. – 2010. – № 6. — С. 130-132.
3. Dabizzi E. Review Diagnostic Management of Pancreatic Cancer / E. Dabizzi, M. Saab Assef, M. Raimondo // Cancers (Basel). – 2011. – N 1. – P. 494-509.
4. Diagnostic Performance of MDCT for Predicting Important Prognostic Factors in Pancreatic Cancer / Kim Jung Hoon, Eun Hyo Won, Kim Kyung Won [et al.] // Pancreas. – 2013. – Vol. 42, N 8. – P. 1316-1322.
5. Ductal adenocarcinoma of the pancreatic head: A focus on current diagnostic and surgical concepts / M. Ouaissi, U. Giger, G. Louis [et al.] // World J. Gastroenterol. – 2012. – Vol. 24. – P. 3058-3069.
6. Galvin A. Part 1: CT characterisation of pancreatic neoplasms: a pictorial essay / A.

Galvin, T. Sutherland, A. F. Little // Insights Imaging. – 2011. – N 4. – P. 379-388.

7. Loyer E. M. Vascular involvement in pancreatic adenocarcinoma: reassessment by thin section CT / E. M. Loyer, C. L. David, R. A. Dubrow [et al.] // Abdom. Imaging. – 1996. – V. 21. N 3. – P. 202-206.

8. MDCT in pancreatic adenocarcinoma: prediction of vascular invasion and resectability using a multiphasic technique with curved planar reformations / R. Vargas, M. Nino-Murcia, W. Trueblood [et al.] // Am. J. Roentgenol. – 2014. – Vol. 182. – P. 419-425.

9. Multimodality imaging of pancreatic ductal adenocarcinoma: a review of the literature / S. V. Shrikhande, S. G. Barreto, M. Goel [et al.] // HPB (Oxford). — 2012. – Vol. 14, N 10. – P. 658-668.

10. Neoptolemos J. P. Pancreatic Cancer / J. P. Neoptolemos, R. A. Urrutia, J. Abbruzzese. – Springer, 2014. – 1390 p.

11. Zabudska L. R. Normal variant computed-tomographic anatomy of the pancreas / L. R. Zabudska // Лучевая диагностика, лучевая терапия. – 2015. – № 1-2. – С. 62-67.

МУЛЬТИФАЗНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ: ДИАГНОСТИКА ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Л.Р. Забудская

Цель – продемонстрировать информативность мультифазной КТ диагностики в оценке распространенности опухолевого процесса злокачественных опухолей поджелудочной железы (ПЖ).

Материал и методы исследования. На рентгеновском компьютерном томографе «Activion 16» обследовано 92 пациента в возрасте от 47 до 65 лет. Для уточнения характера изменений ПЖ и распространенности опухолевого процесса использовалась методика трехфазного сканирования с внутривенным введением рентгеноконтрастного соединения.

Выводы. Возможность определения прямого признака рака ПЖ, а именно гиподенсного очага, наибольшая в артериопаренхиматозную фазу (73 %), и меньше в портальную фазу (55 %), тогда как при нативном исследовании она самая низкая (12 %). Сравнение отсроченной фазы и нативного исследования

показало, что улучшение визуализации в отсроченную фазу контрастного усиления ненамного превышает результаты бесконтрастного исследования, так как в отсроченную фазу отчетливо увидят прямой признак рака возможно только в 30 % наблюдений.

МУЛЬТІФАЗНА КОМП'ЮТЕРНА ТОМОГРАФІЯ: ДІАГНОСТИКА ЗЛОЯКІСНИХ ПУХЛИН ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ

Л.Р. Забудская

Мета – продемонструвати інформативність мультіфазної КТ діагностики в оцінці поширеності злоякісних пухлин підшлункової залози (ПЗ).

Матеріал і методи дослідження. На рентгенівському комп'ютерному томографі «Activion 16» обстежено 92 пацієнта віком від 47 до 65 років. Для уточнення характеру змін ПЗ і поширеності пухлинного процесу використовувалася методика трифазного сканування з внутрішньовенним введенням рентгеноконтрастного з'єднання.

Висновки. Можливість визначення прямої ознаки раку ПЗ, а саме гіподенсного вогнища, найбільша в артеріопаренхіматозну фазу (73 %), і менше в портальну фазу (55 %), тоді як при нативному дослідженні вона найнижча (12 %). Порівняння відстроченої фази і нативного дослідження показало, що поліпшення візуалізації в відстрочену фазу контрастно-

го підсилення ненабагато перевищує результати безконтрастного дослідження, так як в відстрочену фазу чітко побачити пряма ознака раку можливо тільки в 30% спостережень.

MULTIPHASE COMPUTED TOMOGRAPHY: DIAGNOSIS OF MALIGNANT TUMORS OF THE PANCREAS

L.R. Zabudska

Purpose – to demonstrate the information content of the multiphase CT diagnostic assessment of tumor incidence of malignant tumors of the pancreas.

Material and methods. 92 patients aged from 47 to 65 years were examined with CT «Activion 16». The method of three-phase scanning with intravenous radiopaque compounds was applied to clarify the nature and extent of changes in the pancreas tumor process.

Conclusion. The ability to determine the direct feature of pancreas cancer, namely of hypodense focus is the highest in the arterioparenchymal phase (73 %), and lower in the portal phase (55 %), whereas according to native investigation it is the lowest (12 %). The comparison of delayed phase and native investigation demonstrated that the improvement of visualization in the delayed phase of contrast enhancement is slightly higher than the results of research without contrast, as in the delayed phase clear visualization of direct sign of cancer is possible in 30 % of cases only.

Патенти

СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ХРЕБЕТНО-МЕДУЛЯРНОГО КОНФЛІКТУ
ПРИ ОСТЕОПОРОТИЧНИХ І МЕТАСТАТИЧНИХ КОМПРЕСІЙНИХ ПЕРЕЛОМАХ ТІЛ ХРЕБЦІВ
97935; Мягков О.П.; Мягков С.О.

Спосіб діагностики хребетно-медулярного конфлікту при остеопоротичних і метастатичних компресійних переломах тіл хребців, що включає вивчення стану структур спино-мозкового каналу шляхом застосування томографії, який відрізняється тим, що його стан визначають за допомогою магнітно-резонансної томографії і при наявності різного ступеня його компресії діагностують хребетно-медулярний конфлікт.

СПОСІБ МРТ-ДІАГНОСТИКИ ТЕНДИНОПАТІЙ ПРИВІДНИХ М'ЯЗІВ СТЕГНА
98345; Коструб О.О.; Блонський Р.І.; Засаднюк І.А та ін.

Спосіб МРТ-діагностики тендинопатій привідних м'язів стегна, що включає МРТ-сканування пахової ділянки пацієнта в режимі PD FS, який відрізняється тим, що отримані зображення перетворюють в кольорові за допомогою комп'ютерної програми Filmax в spectrum режимі, використовуючи протокол DICOM, та діагностують наявність чи відсутність патологічних змін у ділянці привідних м'язів стегна та місць їх прикріплення до кісток таза залежно від кольорового забарвлення анатомічної структури.