

Спиральная компьютерная томография при заболеваниях органов гепатопанкреатодуоденальной зоны

Г. Г. Кармазановский,
Е. Б. Гузеева.
И. В. Шипулева

Институт хирургии
им. А.В.

Вишневого РАМН
(директор - акад.
РАМН В.Д.

Федоров), Москва

Целью работы явилось определение возможностей трехфазной спиральной КТ с болюсным контрастным усилением изображения как в дифференциальной диагностике новообразований печени, так и в оценке ангиоархитектоники. Все исследования выполнены на аппарате Tomoscan SR 7000 (Philips). Спиральная КТ выполнялась во время задержки дыхания на глубоком вдохе. Толщина среза составляла 10 (5) мм, индекс реконструкции 8 (4) мм. Выполнялись 3 последовательных сканирования: 1 - бесконтрастное; 2 - через 20-25 сек после однократного внутривенного болюсного введения 80-100 мл неионного контрастного вещества со скоростью 2-4 мл/сек для получения артериальной фазы; 3 - через 80 сек после введения контрастного вещества для получения возвратной венозной фазы. При необходимости делали отсроченную паренхиматозную (7-15 мин) фазу исследования. На этапах становления методики применяли двукратное введение контрастного вещества по 50 мл с такими же задержками сканирования для получения артериальной и венозопаренхиматозной фаз исследования.

В основу работы положен анализ 242 больных с заболеваниями органов гепатопанкреатодуоденальной зоны, которые проходили обследование в Институте хирургии им. А.В. Вишневого с февраля 1996 г. по ноябрь 1997 г. Из них диагноз верифицирован у 224. Выявлены новые возможности, открывающиеся при сочетании быстрого спирального сканирования и болюсного внутривенного введения контрастного вещества. Определена специфика контрастирования новообразований печени и на основе этого выделены основные дифференциально-диагностические критерии для каждой нозологии. Оценена роль спиральной компьютерной томографии в определении тактики хирургического вмешательства, начиная с определения нозологии, распространенности процесса и кончая предоперационным планированием объема операции на основе мультипланарной и трехмерной реконструкций КТ-изображений.

«Spiral Computed Tomography in Hepatopancreatoduodenal Diseases

G. G. Karmazanovsky.
E. B. Guzeeva.
I. V. Shipuleva

A.V. Vishnevsky
Institute of Surgery
RAMSci (Director -
Academician RAMSci
V.D. Fedorov),
Moscow

The study was aimed at determining the possibilities of 3-phase spiral computed tomography with bolus contrast amplification of the image both in differential diagnosis of hepatic neoplasms, and in assessment of architectonics of the liver. All the studies were performed using the unit Tomoscan SR 7000 (Philips). Spiral CT was performed during breath holding at a deep inhalation. The section's thickness amounted to 10 (5) mm, the index of reconstruction 8 (4) mm. Three consecutive scanings were performed: 1 - contrast-free; 2 - 20-25 seconds after single intravenous bolus administration of 80-100 ml of non-ionic contrast medium at a rate of 2-4 ml/sec to obtain the arterial phase; 3-80 seconds after administration of the contrast medium to obtain the return venous phase. If necessary, the delayed parenchymatous phase (7-15 min) was made. At the stages of the technique development we used double administration of the contrast medium, 50 ml each, with the same delays of scanning to obtain the arterial and venous-parenchymatous phases of the study.

The work was based on the analysis of 242 patients with hepatopancreatoduodenal diseases, who underwent medical examination at the A.V. Vishnevsky Institute of Surgery from February 1996 to November 1997. Of these, the diagnosis was verified in 224 patients. New possibilities were revealed on combination of rapid spiral scanning and bolus intravenous administration of the contrast medium. Specificity of contrasting hepatic neoplasma was determined, and basing thereupon, the main differential diagnostic criterial for each nosological form were revealed. The significance of spiral computed tomography in determining the policy of surgical intervention was assessed, beginning from determination of the nosological form, dissemination of the process, and ending with preoperative planning of the scope of the

operation, based on multiplanary and three-dimentional reconstructions of the CT images obtained.

Компьютерная томография прочно заняла одно из ведущих мест в лучевой диагностике заболеваний брюшной полости. За 25 лет ее клинического применения накоплен колоссальный опыт дифференциальной диагностики заболеваний гепатопанкреатодуоденальной зоны. Отработаны методические приемы, показания к выполнению: исследований [1].

Хорошо известно, что органы брюшной полости, как правило, имеют близкие денситометрические показатели (в диапазоне 30-60 ед. Н), что затрудняет их дифференциальную диагностику. Для увеличения разницы плотности органов и тканей брюшной полости используются самые разнообразные приемы, среди них: контрастирование желудочно-кишечного тракта и желчных протоков перед КТ, введение контрастных веществ в сосудистое русло. В историческом плане можно выделить следующие этапы применения контрастного усиления при КТ: капельное введение контрастных веществ при исследованиях на медленных сканерах, ручное введение контрастного препарата, введение контрастных веществ с помощью автоматических инъекторов при так называемой "динамической компьютерной томографии" [8, 11]. Опыт применения спиральной компьютерной томографии (СКТ), показав ее широкие возможности, свидетельствует, что эта методика КТ позволяет по-новому осмыслить представления о роли КТ в диагностическом процессе [14]. В первую очередь, это обусловлено возможностями объемного сканирования (практически исключается пропуск образований малых размеров), быстрым и качественным обследованием больших анатомических областей [6, 12] и, соответственно, возрастающей при этом пропускной способностью аппарата, фактическим появлением метода малоинвазивной ангиографии (при введении болюса контрастного неионного препарата (Ультравист-300, Омнипак-300, а в последнее время и Визипак-270, в локтевую вену), сочетающейся с изображением паренхиматозных органов и тканей [5]. Специальные методики исследования позволяют расставлять акценты и получать изображения с преимущественным контрастированием артериальных [3], венозных сосудов или паренхимы органа [9, 10]. При этом сравнительные характеристики этих процессов, по существу, дают возможность оценивать гемодинамику, а пакеты получаемой информации можно использовать для различных реконструкций - мультипланарных и трехмерных. Комбинированные трехмерные изображения патологических образований и сосудистой сети органа позволяют получить пространственное представление об их взаимоотношениях, конструировать модели интраоперационного доступа и особенностей оперативного вмешательства. Трехмерное изображение представляет интерес при оценке состояния аорты и других сосудов, бронхиального дерева, протоковой системы, полых органов (в условиях пневмографии).

Материал и методы

Целью нашей работы явилось определение возможностей трехфазной спиральной КТ с болюсным контрастным усилением изображения в дифференциальной диагностике новообразований печени и в оценке ее ангиоархитектоники. Все исследования выполнены на аппарате Tomoscan SR 7000 (Philips). Спиральная КТ выполнялась во время задержки дыхания на глубоком вдохе. Толщина среза составляла 10 (5) мм, индекс реконструкции 8 (4) мм. Выполнялись 3 последовательных сканирования: 1-е - бесконтрастное; 2-е - через 20-25 сек после однократного внутривенного болюсного введения 80-100 мл неионного контрастного вещества со скоростью 2-4 мл/сек для получения артериальной фазы; 3-е - через 80 сек после введения контрастного вещества для получения возвратной венозной фазы. При необходимости делали отсроченную (через 7-15 мин) паренхиматозную фазу. На этапах становления методики применяли двукратное введение контрастного вещества по 50 мл с такими же задержками сканирования для получения артериальной и венозно-паренхиматозной фаз исследования.

В основу работы положен анализ 242 больных с заболеваниями гепатопанкреатодуоденальной зоны, которые проходили обследование в Институте хирургии им. А.В. Вишневского с февраля 1996 г. по ноябрь 1997 г. Диагноз верифицирован у 224 больных.

Злокачественные опухоли печени (в том числе метастазы) выявлены у 55 больных. Доброкачественные заболевания печени - у 74 больных (гемангиомы у 30 пациентов). Рак поджелудочной железы выявлен у 13 больных, панкреатит - у 25 пациентов. Рак холедоха - у 7 больных. Прочие заболевания - у 24 пациентов. Нормальная КТ-картина печени, в том числе в послеоперационном периоде, отмечена у 26 человек.

Результаты и их обсуждение

КТ-диагностика очаговых поражений печени преследует следующие цели: выявление (топическая диагностика) патологических очагов [2, 7], их дифференциальная диагностика, оценка распространенности процесса (возможности выполнения радикального вмешательства), оценка изменений и осложнений, вызванных патологическим процессом, оценка возможности выполнения чрескожной диагностической или лечебной манипуляции, определение послеоперационных изменений и осложнений [1].

Например, известно, что стандартная КТ печени не позволяет выявлять очаги, по плотности равные или незначительно отличающиеся (1-10 ед. Н) от паренхимы печени. Проведенные в институте исследования позволяют утверждать, что при бесконтрастной КТ не выявляются интрапаренхиматозные метастазы, размерами менее 10мм (особенно плохо выявляются мелкие субкапсулярные метастазы). Точность диагностики метастазов повышается с увеличением их размера.

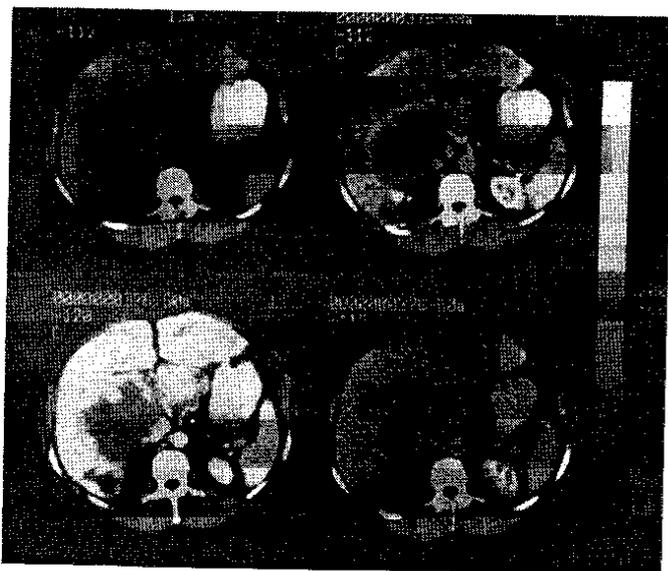


Рис. 1. СКТ. Гемангиома, типичная картина в бесконтрастную, артериальную, возвратную венозную и отсроченную фазы сканирования. Взаимоотношение с воротной веной удалось выявить лишь благодаря контрастному усилению.

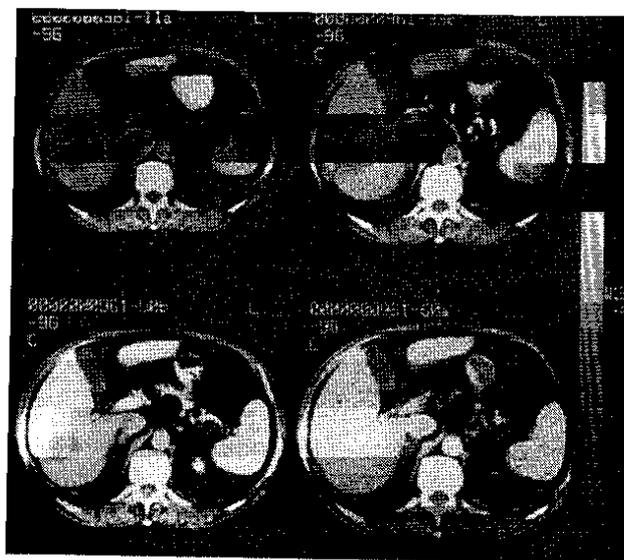


Рис. 2. СКТ. Гиподенное образование с нечеткими контурами на фоне пониженной плотности паренхимы печени. При контрастном усилении - гемангиома.

С целью увеличения разрешающей способности КТ-исследования при метастатическом и первичном опухолевом поражении печени в 80-е годы применялись различные методики контрастного усиления, в частности, с внутривенным болюсным и селективным внутриартериальным введением рентгеноконтрастного вещества [6, 12]. Метод внутривенного контрастного усиления является малотравматичным и позволяет дифференцировать гемангиому от других опухолей. Мелкая гемангиома на фоне паренхимы печени плотностью 55-75 ед. Н представляет собой образование округлой формы, однородной структуры, пониженной плотности (35-45 ед. Н), с четкими равными контурами. Дифференцировать гемангиому приходится с метастазами в печень, аденомами, фибронодулярной гиперплазией (ФНГ). При размере гемангиомы более 6 см она

приобретает продолговато-ветвистую форму с достаточно четкими бугристыми контурами, в центре ее появляется участок пониженной (15-35 ед. Н) плотности, в ней формируется зона миксоидной трансформации, затем - гиалиноза. При ручном введении 40-50 мл контрастного вещества в мелких гемангиомах отмечается накопление контрастного вещества от периферии к центру, в то время как другие опухоли накапливают его равномерно, по всему КТ-срезу (при отсутствии зоны некроза в центре). В крупных гемангиомах накопление контрастного вещества происходит также от периферии к центру, в виде отдельных "язычков", постепенно сливающихся между собой. При динамической КТ на графике "время-плотность" в опухолях накопление контрастного вещества начинается одновременно с его накоплением в паренхиме печени, в то время как в гемангиоме накопление отмечается после 3-й минуты. Контрастное вещество исчезает одновременно как из опухоли, так и из паренхимы печени, а при гемангиоме графики накопления контрастного вещества в гемангиоме и паренхиме печени образуют "ножницы", что является патогномичным признаком гемангиомы. В то же время врачам-лучевым диагностам хорошо известны недостатки динамической КТ - характеристика контрастирования изучаемого образования по одному уровню среза, невозможность выбора оптимального уровня по бесконтрастному изображению, проблемы набора серии томограмм для построения динамических кривых при образованиях малых размеров, которые могут выходить за пределы зоны сканирования, когда пациент во время сканирования делает вдохи разной глубины.

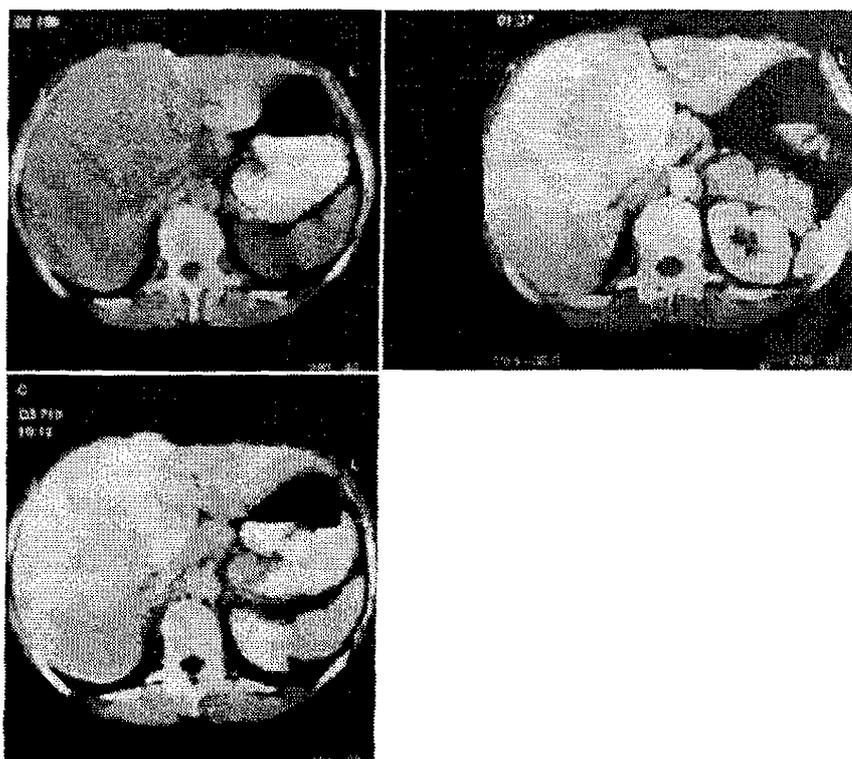


Рис. 3. СКТ. Лейомиома печени. Бесконтрастная, возвратная венозная и отсроченная фазы исследования.

Принципиально эта проблема решается при многофазной спиральной КТ, когда можно сравнивать результаты исследования на каждом из уровней во все фазы бесконтрастного и контрастного исследования. Применяемая нами методика дала достаточно типичную динамику контрастирования гемангиом: в артериальную фазу контрастирования - лакунарное скопление контрастного вещества по периферии, причем плотность данных лакун приближается к плотности контрастируемых в этот момент артерий (рис. 1). Визуализация гемангиомы за счет ярких

скоплений контраста улучшается. Венозная фаза; гемангиома остается и целом гиподенсной по отношению к паренхиме печени, продолжая накапливать контрастное вещество от периферии к центру. Лакунарное скопление контраста, как правило, сохраняется. Однозначно высказаться в пользу гемангиомы можно в позднюю паренхиматозную фазу исследования (7-20 мин от начала болюса: временной интервал удлиняется прямо пропорционально увеличению размеров гемангиомы). В этот момент гемангиома становится гиперденс-пой по отношению к паренхиме печени. Отличительной особенностью гемангиом является их расположение непосредственно рядом с влутрипеченочными венами. При болюсном контрастировании в венозную фазу хорошо видны один или несколько венозных сосудов, к которым прилежит гемангиома, тогда как рядом со злокачественными опухолями в артериальную фазу часто удается визуализировать крупный артериальный сосуд - ветвь собственной печеночной артерии. Трехмерная (3D) реконструкция позволяет получить объемное изображение самой опухоли и питающих ее сосудов. Трудности в оценке сосудистой системы представляют гигантские гемангиомы, расположенные в области портальных ворот печени, которые приводят к сдавлению ветвей воротной вены. В этих случаях судить о питающих сосудах не представляется возможным. Однако для клинициста важно иметь представление о состоянии системы воротной вены. Правильно подобранные режимы контрастирования позволяют хорошо визуализировать ветви воротной вены, выявляя степень ее сдавления, оттеснение опухолью, возможные тромбозы.

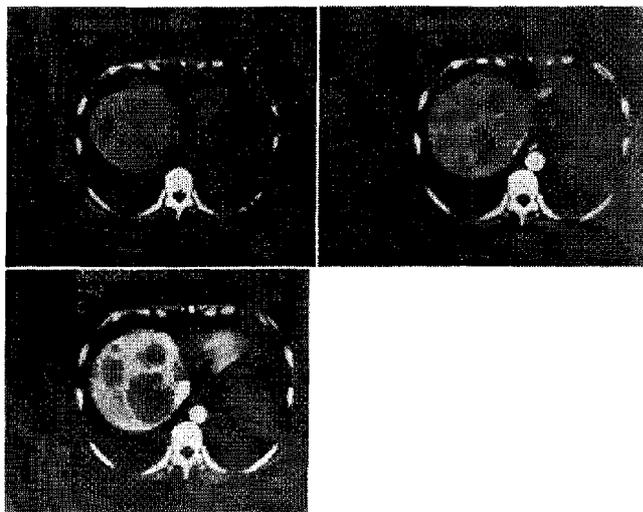


Рис. 4. СКТ. Метастазы колоректального рака в печени. Бесконтрастная, артериальная и возвратная венозная фазы сканирования. Симптом гиперконтрастного ободка по периферии.

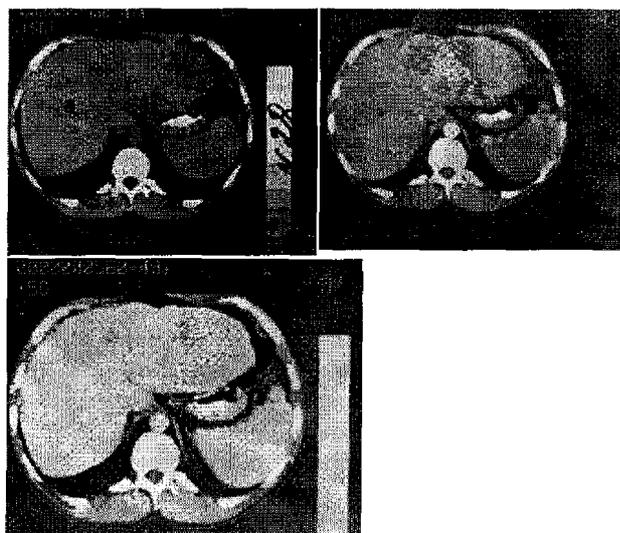


Рис. 5. СКТ. Гепатоцеллюлярный рак левой доли печени. Бесконтрастная, артериальная и венозно-паренхиматозная фазы исследования. Пик контрастирования опухоли в артериальную фазу.

Дифференциальная диагностика гемангиомы со злокачественными образованиями печени является определяющей в тактике ведения больного. Ориентация диагноста только на характеристику четкости или нечеткости контура образования неправомерно, потому что нечеткость контура может быть обусловлена как гистологическим строением образования, так и компьютерной суммацией плотностей (рис. 2). Значение приобретает контрастное усиление изображения. Это тем более необходимо, когда первым этапом лечения крупных гемангиом является эмболизация ветвей собственной печеночной артерии. Эмболизация питающих гемангиому сосудов может вызвать изменения в самой гемангиоме в виде внутренних кровоизлияний и гематом, а также реактивные изменения окружающих тканей: выпот в плевральной и брюшной полостях, ишемические явления в желчном пузыре, гиповентиляцию и воспалительную инфильтрацию базальных сегментов правого легкого. В этих случаях КТ-семиотика гемангиом меняется: появляется неоднородность внутренней структуры гемангиомы, лакуны становятся менее выраженными, при образовании внутренних гематом определяются гиперденсные участки в

структуре гемангиомы; меняется и характер контрастирования окружающей паренхимы. Так, в ранние сроки после успешной РЭО ветви собственной печеночной артерии можно видеть пониженное насыщение кровоснабжаемой этой ветвью паренхимы печени в артериальную фазу контрастирования. Учитывая возможность подобных изменений при гигантских или множественных гемангиомах, через 2-3 недели после эмболизации необходимо повторить СКТ для оценки как самой гемангиомы, так и окружающих органов и тканей.

Зона ФНГ в артериальную фазу быстро и интенсивно насыщается контрастом, в отличие от гемангиомы, гиперконтрастные лакуны имеют большие размеры. В отсроченную фазу зона ФНГ гиподенсна.

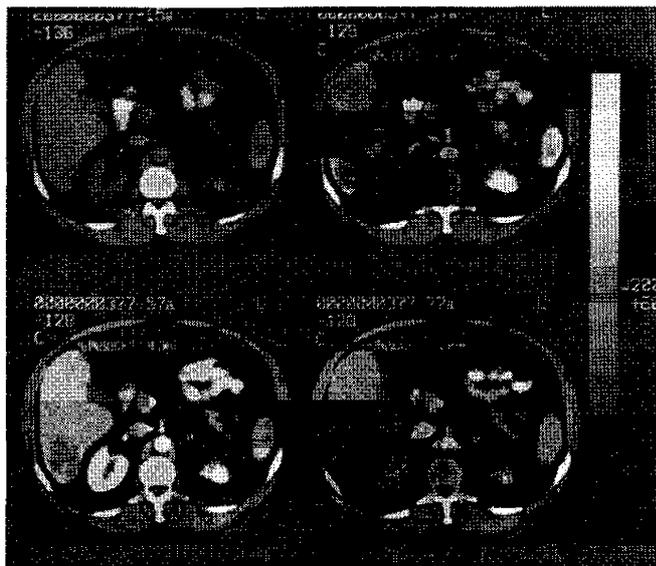


Рис. 6. СКТ. Гемангиома печени. При бесконтрастном сканировании на фоне жировой дистрофии печени образование трудно дифференцировать, отмечается лишь небольшая деформация контура. При контрастном усилении определяются истинные размеры и типичная для гемангиом динамика контрастирования.

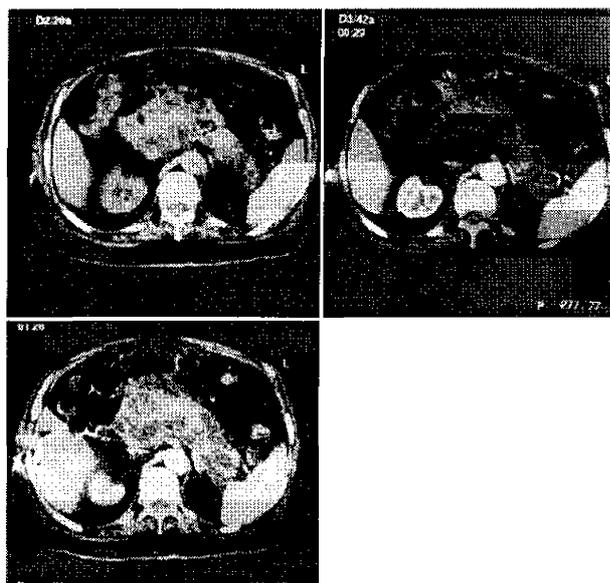


Рис. 7. СКТ. Обострение хронического панкреатита. Бесконтрастная, артериальная и возвратная венозная фазы исследования. Сохранившая паренхима, в отличие от некротизированной, накапливает контрастное вещество.

Мы наблюдали случай лейомиомы печени, которая занимала большую часть правой доли. КТ-семиотика ее при СКТ следующая: в артериальную фазу опухоль активно и достаточно равномерно по всей площади накапливает контрастное вещество, становясь сразу гиперденсной по отношению к паренхиме печени. В венозную и отсроченную (12 мин) фазы опухоль сохраняет высокую плотность относительно паренхимы печени. Контур опухоли были четкими ровными. Хорошо дифференцировались оттесненные и сдавленные ветви воротной вены и правая ветвь печеночной вены. При этом правая ветвь воротной вены была оттеснена опухолью вправо и книзу и проходила по нижнему контуру опухоли. Такое расположение правой ветви воротной вены вызвало большие трудности в ее визуализации при УЗИ в то время как при СКТ она отчетливо определялась на всем протяжении и была распластана на поверхности опухоли (рис. 3). Этот случай был расценен нами как доброкачественная опухоль печени, однако, учитывая редкость подобного заболевания, дифференциальный диагноз проводился между ФНГ и аденомой печени. Диагноз верифицирован интраоперационно.

СКТ с болюсным контрастированием позволяет не только определить количество, размеры, локализацию и структуру метастазов, определить их взаимоотношение с сосудами, но и оценить состояние сохраненной паренхимы печени. В артериальную фазу исследования метастазы в 75% случаев образуют яркий гиперконтрастный ободок по периферии, который может сохраняться и в

венозную фазу. Контуры образования становятся более четкими, лучше видна зона некроза, накапливающая контрастное вещество (рис. 4).

Гепатоцеллюлярный рак (ГЦР), также как и некоторые метастазы, может быть гиперденсным уже в артериальную фазу контрастирования за счет преимущественно артериального кровоснабжения. Чаще встречаются опухоли более 3-4 см в диаметре с зоной некроза в центре с постепенным переходом в опухолевую ткань и в непораженную паренхиму. Пик контрастирования, как правило, приходится на артериальную фазу (рис. 5). В любом случае ГЦР будет гиподенсен в отсроченную фазу. Небольшие (менее 20 мм) ГЦР, метастазы и гемангиомы часто бывают неотличимы не только при нативном исследовании, но и в ранние фазы контрастного усиления. Поэтому важна отсроченная фаза. Небольшие гемангиомы могут быть гиперваскулярны уже в возвратную венозную фазу.

В отличие от ГЦР холангиоцеллюлярный рак (ХЦР), растущий из желчных протоков, быстро обтурирует их, вызывая их локальное расширение. В ранние фазы контрастирования ХЦР неравномерно по всей площади накапливает контрастное вещество. Характерным для ХЦР является задержка опухоли контраста в отсроченную фазу. Гиперденсность ХЦР в отсроченную фазу требует дифференциальной диагностики с гемангиомами. Здесь важно учитывать нативную картину и ранние фазы контрастного усиления. Значительные трудности возникают при выявлении и дифференциальной диагностике очаговых образований печени на фоне пониженной плотности печени (цирроз, жировая дистрофия). При контрастном усилении обычно удается выявить и определить нозологическую принадлежность очагового образования печени (рис. 6). Однако не всегда даже при болюсном контрастном усилении изображения КТ-диагностика бывает эффективной, что, по-видимому, связано с измененной гемодинамикой при этих состояниях. В этих ситуациях на первый план должны выходить методы инвазивной диагностики (тонко-игольная биопсия под контролем УЗИ и др.).

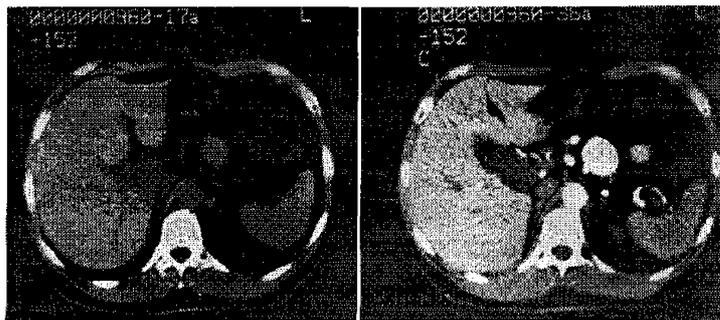


Рис. 8. СКТ. Аневризма селезеночной артерии. Бесконтрастная и артериальная фазы сканирования.



Рис. 9. СКТ. Калькулез и кальциноз поджелудочной железы. Мультипланарная реконструкция изображения, видны камни на фоне расширенного главного панкреатического протока, а также в паренхиме тела и хвоста поджелудочной железы.

Исследования последних лет [4, 13, 14] позволяют утверждать, что наиболее целесообразной рентгенологической методикой при обследовании поджелудочной железы (ПЖ) является СКТ с болюсным контрастным усилением. Наилучшие параметры для сканирования ПЖ: индекс реконструкции 4 мм, скорость подачи стола 5 мм/сек. При небольших образованиях (2-4 мм) желательнее проводить исследование с минимальным индексом реконструкции 3 мм или 1.5 мм. При этом значительно повышается качество мультипланарной и трехмерной реконструкций. СКТ позволяет более точно оценить вертикальный размер поджелудочной железы, что в сочетании со стандартными измерениями ее поперечных размеров и изучением характера контуров и структуры способствует более точной диагностике. Применение контрастного усиления дает возможность эффективнее оценить взаимоотношение железы с сосудами, что важно для планирования операционного вмешательства, дифференцировать сосуды и лимфоузлы, а также желудок, стенки двенадцатиперстной кишки и тонкой кишки. Несмотря на то, что СКТ позволяет оценить состояние желудка и двенадцатиперстной кишки, при заболеваниях ПЖ нельзя полностью отказываться от традиционного исследования верхних отделов ЖКТ, так как для тактики и варианта операции имеет значение выявление гастродуоденостаза, а также оценка степени сужения просвета кишки. При обострении хронического панкреатита в начальном периоде его развития патологический процесс может быть ограниченным или распространяться на всю железу. В нативную фазу паренхима железы и инфильтрированная парапанкреатическая клетчатка визуализируются в виде единого конгломерата. При традиционной КТ без контрастного усиления изображения сложно определить распространенность процесса, взаимоотношения с соседними органами и, особенно, с сосудами. Практически невозможно отличить зоны деструкции, секвестры от сохраненной паренхимы. Внутривенное болюсное контрастирование по методике тройной спирали позволяет решить эти вопросы (рис. 7). Участки сохраненной паренхимы ПЖ накапливают контраст и становятся гиперденсными, в отличие от зон некроза и секвестров. Это позволяет определить количество "живой" ткани. На этом фоне отчетливо выявляются ограниченные жидкостные скопления в парапанкреатической клетчатке, сумке малого сальника, между петлями кишечника, свободная жидкость в брюшной полости.

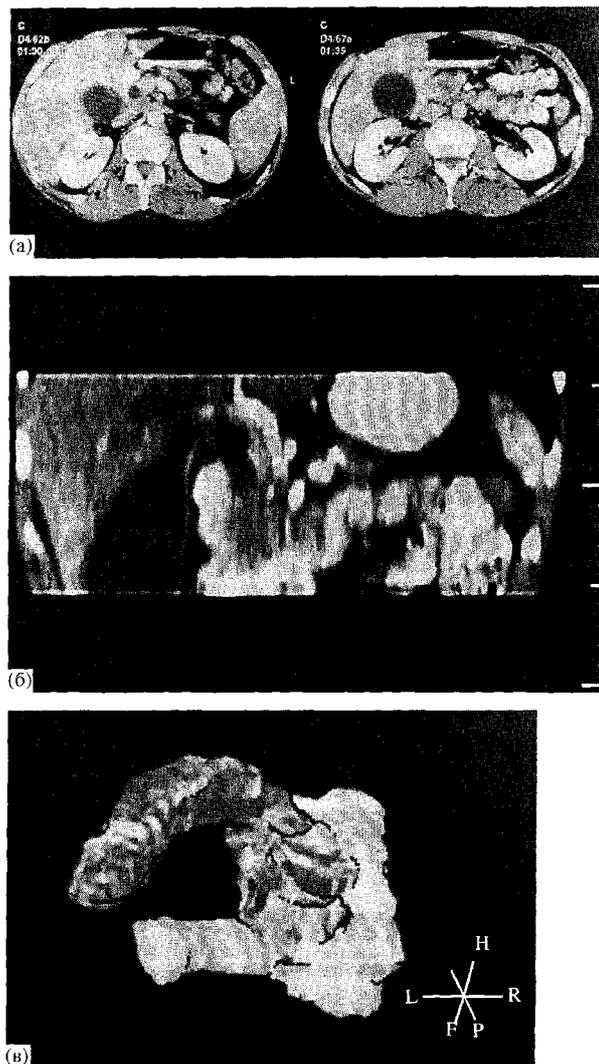


Рис. 10. СКТ. Рак головки поджелудочной железы. Билиарная гипертензия.
 а. Аксимальные томограммы в возвратную вензную фазу.
 б. Мультипланарная реконструкция (сагиттальная плоскость).
 в. Трехмерная реконструкция поджелудочной железы и петли двенадцатиперстной кишки.

Применение контрастного усиления дает возможность эффективнее оценить взаимоотношение железы с сосудами, что важно для планирования операционного вмешательства, дифференцировать сосуды и лимфоузлы, а также желудок, стенки двенадцатиперстной кишки и тонкой кишки. Несмотря на то, что СКТ позволяет оценить состояние желудка и двенадцатиперстной кишки, при заболеваниях ПЖ нельзя полностью отказываться от традиционного исследования верхних отделов ЖКТ, так как для тактики и варианта операции имеет значение выявление гастродуоденостаза, а также оценка степени сужения просвета кишки. При обострении хронического панкреатита в начальном периоде его развития патологический процесс может быть ограниченным или распространяться на всю железу. В нативную фазу паренхима железы и инфильтрированная парапанкреатическая клетчатка визуализируются в виде единого конгломерата. При традиционной КТ без контрастного усиления изображения сложно определить распространенность процесса, взаимоотношения с соседними органами и, особенно, с сосудами. Практически невозможно отличить зоны деструкции, секвестры от сохраненной паренхимы. Внутривенное болюсное контрастирование по методике тройной спирали позволяет решить эти вопросы (рис. 7). Участки сохраненной паренхимы ПЖ накапливают контраст и становятся гиперденсными, в отличие от зон некроза и секвестров. Это позволяет определить количество "живой" ткани. На этом фоне отчетливо выявляются ограниченные жидкостные скопления в парапанкреатической клетчатке, сумке малого сальника, между петлями кишечника, свободная жидкость в брюшной полости.

Контрастированные артерии и вены ворот печени и селезенки становятся хорошо видимыми на фоне неравномерно уплотненной клетчатки и жидкостных образований. При этом выявляются возможные участки сдавления сосудов и органов (например, двенадцатиперстной кишки) отечными инфильтрированными тканями. Распространение инфильтрации на брыжейку толстой кишки дает гиперконтрастные полосовидные тени.

В результате лечебных мероприятий на месте жидкостных скоплений и зон инфильтрации развиваются фиброзные изменения. Парапанкреатическая клетчатка уплотняется и становится тяжелой. На месте крупных очагов некроза или оставшихся скоплений жидкости формируются постнекротические кисты. Контрастное усиление при СКТ позволяет диагностировать их в достаточно раннем периоде, т.к. образующаяся капсула активно накапливает контрастное вещество, визуализируясь в виде более плотного ободка, что позволяет точно определить толщину стенки кисты, ее структуру и выраженность. Если капсула кисты имеет неравномерную толщину и неоднородную структуру, то наложить анастомоз с кистой не всегда возможно. Если же капсула кисты тонкая и ровная на всем протяжении, что свидетельствует о сформировавшейся кисте, то возможно выполнение внутреннего дренирования (цистоеюностомии). Отчетливая визуализация кисты на фоне гиперденсной паренхимы ПЖ позволяет не только определить соотношение кисты с областями ПЖ (головка, тело, хвост), но и оценить количество сохраненной паренхимы в зоне образования кисты. Наличие или отсутствие сообщения кисты с протоком прямо влияет на хирургическую тактику. Раздельное контрастирование артерий и вен позволяет выявить их сдавление или оттеснение кистой. Длительно существующие кисты при интимном контакте с сосудами также могут вызывать аррозии сосудов или пролежни с образованием аневризм. Мы наблюдали случай аневризмы селезеночной артерии, при этом пациент был направлен в институт для оперативного лечения опухоли тела и хвоста поджелудочной железы. При проведении исследования по выработанной методике в артериальную фазу в "опухоль" стал поступать контрастный препарат одновременно с контрастированием селезеночной артерии, диагноз подтвержден ангиографически и интраоперационно (рис. 8). Диагностика этих осложнений возможна только при сканировании с контрастированием сосудов, при этом можно оценить истинный размер аневризмы, наличие и выраженность пристеночного тромбоза.

Гигантские кисты, оттесняющие не только сосуды, но и органы брюшной полости, вызывают диагностические трудности при оценке происхождения кисты. Контрастирование по описанной методике в большинстве случаев позволяет решить этот вопрос, а также выяснить соотношение кисты с окружающими органами.

При хроническом калькулезном панкреатите выявляются включения высокой плотности, сопоставимые с плотностью кости. СКТ дает возможность визуализировать мельчайшие конкременты за счет высокого пространственного разрешения. По сравнению со стандартной КТ, СКТ позволяет более точно определить их локализацию: в паренхиме или в протоке (рис. 9). Высокого качества продольные реконструкции в сагиттальной плоскости позволяют более точно локализовать камни протока. Раздельная трехмерная реконструкция ПЖ, протока и конкрементов при совмещении изображений позволяет более наглядно представить объемное соотношение конкрементов с протоковой системой и с паренхимой железы.

Указанная методика позволяет определить наиболее измененную часть ПЖ. Контрастирование на различных фазах выявляет в паренхиме пораженной части железы ячеистые гиподенсные структуры типа "сот", которые отражают мелкие интрапаренхиматозные кисты или зоны некроза. Практически всегда выявляется вирусунгов проток.

Все современные технические достижения в визуализации патологических изменений ПЖ не позволяют давать однозначное заключение. При этом одна и та же КТ-симптоматика может соответствовать разным стадиям течения хронического панкреатита и даже другим нозологическим формам, так как рак ПЖ часто развивается на фоне хронического панкреатита, а опухоли головки ПЖ могут сопровождаться вторичным панкреатитом в результате обтурации протоковой системы железы. Поэтому при интерпретации КТ-картины необходимо учитывать клинические данные и результаты других методов исследования.

При опухолях ПЖ разработанная методика позволяет определить не только зону поражения самой железы, но и распространенность процесса на сосуды чревного ствола и взаимоотношения его с соседними органами. В нативную фазу хорошо определяется заинтересованность в процессе холедоха и двенадцатиперстной кишки. При контрастировании видна степень сдавления и прорастания сосудов, распространенность опухоли вдоль сосудов и на парапанкреатическую клетчатку, хорошо визуализируются лимфоузлы. Все это дает возможность судить об операбельности процесса. При раке ПЖ СКТ позволяет оценить степень инвазии сосудов, подтвердить или исключить наличие тромбоза воротной вены, дать ответы на другие вопросы, которые ранее можно было разрешить применением только инвазивных методов обследования больного и прямого контрастирования сосудов.

В настоящее время происходит структурная перестройка методов лучевой диагностики [2, 7]. Особенно наглядно это проявляется на примере обследования органов гепатопанкреатодуоденальной зоны. Такие методы диагностики как ЭРПХГ, ЧЧХГ теперь играют вспомогательную роль и применяются по специальным показаниям. Особенно это касается вопроса диагностики заболеваний желчных путей. При СКТ с внутривенным усилением удается эффективно оценить элементы печеночно-двенадцатиперстной связки, четко определить ход печеночных артерий, воротной вены, визуализировать общий печеночный проток, в области конfluence дифференцировать правую и левую ветви вены и артерии, а при близком расположении опухоли к магистральным ветвям установить расстояние между ними, расстояние от печеночной капсулы до поверхности опухоли, и тем самым установить пространственную локализацию опухоли или сосуда. Такая "привязка" очень удобна для предоперационной оценки объема поражения. Увеличенные лимфоузлы в области печеночно-двенадцатиперстной связки хорошо определяются на фоне контрастируемых структур. Метастазы в этой зоне хорошо накапливают контрастное вещество, выявляясь в виде дополнительных мягкотканых образований, перекрывающих структурные элементы связки. СКТ с болюсным контрастированием позволяет детально изучить элементы печеночно-двенадцатиперстной связки, ответить на вопросы о причине, уровне блока желчных путей, оценить проходимость протоков, воротной вены и ветвей печеночной артерии (рис. 10).

СКТ-диагностика рака желчного пузыря мало отличается от традиционных возможностей метода. Вместе с тем, контрастное усиление позволяет более детально оценивать состояние пузырьной стенки, что помогает проводить дифференциальную диагностику с хроническим холециститом и оценивать характер воспалительных изменений в нем. Трехмерную реконструкцию протоковой системы возможно использовать в качестве модели для отработки и планирования этапов хирургических вмешательств, в том числе эндоскопических.

При заболеваниях БДС в ряде случаев удавалось выявлять дополнительный мягкотканый компонент в этой области или утолщение стенки двенадцатиперстной кишки. При контрастировании опухоль БДС накапливает контрастное вещество в меньшей степени, чем стенка двенадцатиперстной кишки, структура опухоли неоднородна и она хорошо заметна на фоне неизменной стенки. Если исследование проводится с целью диагностики заболевания области БДС или двенадцатиперстной кишки, то необходимо добиться ее гипотонии и заполнить желудок перед исследованием водой. Однако если исследование идет в поисковом режиме в панкреатодуоденальной зоне, его можно проводить по стандартной методике. При заполнении контрастным веществом двенадцатиперстной кишки хорошо определяются не только толщина ее стенок, но и малейшие сдавления ее извне. Контрастное вещество, находящееся в просвете кишки, показывает ее истинный просвет и при этом можно косвенно судить о степени сдавления кишки, о толщине ее стенок, о вовлечении их в патологический процесс.

Создание моделей пораженного органа на до-операционном этапе, например печени, позволит планировать характер доступа к зоне поражения, оценить объем удаляемой и остающейся паренхимы и решать другие вопросы.

Таким образом, сочетание быстрого спирального сканирования и болюсного контрастного усиления изображения открывает новые возможности в выявлении и дифференциальной диагнос-

тике заболеваний гепатопанкреатодуоденальной зоны и является перспективным направлением в развитии лучевой диагностики.

Список литературы

1. Кармазановский Г.Г., Вилявин М.Ю., Никитаев П.С. Компьютерная томография печени и желчных путей. Москва, 1997, 358 с.
2. Кармазановский Г.Г., Никитаев Н.С., Толкачева Г.С., Шипулева И.В., Гузеева Е.Б. Спиральная компьютерная томография в хирургической клинике. Материалы конференции "Спиральная компьютерная томография - технология XXI века". Санкт-Петербург 1998:18-21.
3. Bonaldi V.M., Bref P.M. et al. Helical CT of the liver: Value of an early hepatic arterial phase. Radiology 1995; 197:357-363.
4. Bonaldi V.M., Bret P.M. et al. Comparison of helical and conventional computed tomography of the liver. Canadian association of radiologists journal 1995; 46: 6: 443-448.
5. Bluemke D.A., Fishman E.K. Spiral CT of the liver. AJR 1993; 160:787-792.
6. Bluemke D.A., Spiral CT of hepatic tumors // [http://www.mri.jhu.edu/~dbluemke/Shiral CT. html](http://www.mri.jhu.edu/~dbluemke/Shiral%20CT.html) 1997.
7. Oi H., Murakami T. et al. Dynamic MR imaging and earlyphase helical CT for detecting small intrahepatic metastases of hepatocellular carcinoma. AJR 1996; 166: 369-374.
8. Silverman P.M., Mailley. et al. Conspicuity of hepatic metastasis on helical CT: Effect time of different delays between contrast administration and scanning. AJR, march 1995; 164:619-623.
9. Silverman P.M., Roberts S., Tefft M.C. et al. Helical CT of the liver: clinical application of an automated computer technique, Smart Prep, for obtaining images with optimal contrast enhancement. AJR 1995; 165: 73-78.
10. Silverman P.M., Brown B., Wray H. et al. Optimal contrast enhancement of the liver using helical (spiral) CT: value of Smart Prep. AJR 1995; 164:1169-1171.
11. Small W.C., Nelson R.C. et al. Contrast-enhanced spiral CT of the liver: effect of different amounts and injection rates of contrast material on early contrast enhancement. AJR 1994; 163:87-92.
12. Urban B.A., Fishman E.K. et al. Detection of focal hepatic lesions with spiral CT: comparison of 4- and 8-mm interscan spacing. AJR; 160: 783-785.
13. Urban B.A., Curry C., Fishman E.K. Helical CT in the evaluation of pancreatitis: spectrum of disease//Scientific program, Radiological Society of North America; Supplement to radiology. November 1997: 205: 700.
14. Zeman R.K., Zeiberg A.S., Davlros W.J. at al. Routine helical CT of the abdomen: Image quality considerations. Radiology 1993:189:395-400.