

МУЛЬТИСПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ОЧАГОВЫХ ПАТОЛОГИЙ ПЕЧЕНИ

MULTISPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF FOCAL LIVER PATHOLOGIES

A. Zhbanov
V. Kononov

Summary. The study is based on the collection of literary material on the abilities of MSCT in the diagnosis of focal liver pathologies. Method — analysis and synthesis of data from scientific electronic libraries of the National Center for Biotechnology Information and eLibrary. It was found that computed tomography of the liver is a radiation method based on its ability to move through the biological tissue of the organ under study, which consists in sending rays to detectors, processing hundreds of images obtained, and displaying data on a computer monitor. There are 3 types of computed tomography: standard, spiral and multislice. MSCT is highly sensitive in diagnosing liver pathologies and building very accurate images. The inclusion of MSCT in medicine improved the diagnostic measures of hepatic diseases, including focal formations, since it allowed differential diagnosis, clarification of diagnosis verification, and the establishment of a treatment plan. MSCT diagnoses liver diseases, including focal ones, by visualizing hyperdense and hypodense formations, the presence of calcium deposits, tissue vascularization, density and contours of the parenchyma, the presence of formations, and the activity of the tumor process. MSCT of hemangioma is reflected by cavernous or capillary forms, of uniform density with clear contours. MSCT adenomas are detected in a slight hypodensity of the parenchyma, a homogeneous structure and with even contours. MSCT of focal nodular hyperplasia is characterized by the presence of a hypodense zone with a smooth contour. Hepatocellular carcinoma is defined on MSCT by an uneven and indistinct contour and low density of the parenchyma. Liver metastases are often visualized as round multiple foci of unequal contours and heterogeneous density, as well as the presence of a necrotic process.

Keywords: MSCT, liver, hemangiomas, adenoma, HCC, FNH, metastasis.

Введение

В последние 5 лет диагностика очаговых образований печени является актуальным вопросом в хирургической практике, в том числе, дифференцирование таких доброкачественных видов, как аденома, гемангиома, киста и злокачественных опухолей и метастаз [1].

Заболеваемость злокачественных новообразований упорно возрастает ежегодно. Согласно А.Д. Каприна

Жбанов Андрей Юрьевич

аспирант, Алтайский Государственный
Медицинский Институт, г. Барнаул;
заведующий рентгенологическим отделением,
ГБУЗ ЛО «Рощинская Межрайонная больница»,
п. Первомайское
zhbanov-andrey@mail.ru

Кононов Владимир Константинович

профессор, доктор медицинских наук,
Алтайский Государственный
Медицинский Институт, г. Барнаул

Аннотация. В основе исследования представлен сбор литературного материала о способностях МСКТ в диагностике очаговых патологий печени. Метод — анализ и синтез данных научных электронных библиотек National Center for Biotechnology Information и eLibrary. Выявлено, что компьютерная томография печени является лучевым методом, основанным на его способности в продвижении сквозь биологическую ткань исследуемого органа, заключающейся в отправлении лучей в детекторы, обработке сотни полученных изображений, отражении данных на мониторе компьютера. Компьютерные томографии различают 3 вида: стандартная, спиральная и мультиспиральная. МСКТ отличается высокой чувствительностью в диагностике патологий печени и выстраивании очень точных изображений. Включение МСКТ в медицину улучшило диагностические меры печеночных болезней, в том числе, очаговых образований, поскольку она позволила проводить дифференциальную диагностику, уточнять верификацию диагноза, и устанавливать лечебный план. МСКТ диагностирует заболевания печени, в том числе очаговые, путем визуализации гиперденсных и гиподенсных образований, наличия отложения кальция, васкуляризации ткани, плотности и контуров паренхимы, присутствия образований, активности опухолевого процесса. МСКТ гемангиомы отражается кавернозной или капиллярной формами, однородной плотности с четкими контурами. МСКТ аденомы выявляются в незначительной гиподенсивности паренхимы, однородного строения и с ровными контурами. МСКТ фокальной нодулярной гиперплазии отличается наличием гиподенсной зоны с ровным контуром. Гепатоцеллюлярный рак определяется на МСКТ неровным и нечетким контуром и низкой плотностью паренхимы. Печеночные метастазы нередко визуализируются как округлые множественные очаги неравных контуров и неоднородной плотности, а также наличием некротического процесса.

Ключевые слова: МСКТ, печень, гемангиомы, аденома, ГЦР, ФНГ, метастаз.

(2020) выявлено, что распространенность злокачественных патологий 2019 г превосходила показатель 2018 г. на 2,5 %, при приросте за 10 лет на 25,1 %. За этот период выявлено возрастание злокачественных болезней печени и желчных протоков на 47,9 %, уступая только раку щитовидной железы. Исследователи также показали прирост метастатического (МПП) поражения печени при сравнении с раком печени в 20–30 раз [2, 3].

Другие исследования больных с МПП от колоректального рака и после оперативного лечения выявили,

что выживаемость спустя 5 лет равняется $36,9 \pm 3,8 \%$, через 10 лет — $23,9 \pm 2,7 \%$ и 15 лет — $15,9 \pm 3,2 \%$. При первичной опухоли печени пятилетняя выживаемость составила $54,0 \pm 4,9 \%$, десятилетняя — $36,9 \pm 3,7 \%$, а двадцатилетняя — $27,8 \pm 4,1 \%$. Отмечено, что выживаемость пациентов с новообразованиями печени злокачественного генеза и без хирургического вмешательства приближается к 0 % [4; 5].

Известно, что у больных злокачественными патологиями примерно 50 % мелких очагов печени с размером менее 15 мм определяются доброкачественным генезом и не требуют хирургического лечения. При этом для обнаружения, дифференцировки и наблюдения новообразований печени (доброкачественных или злокачественных) требуется надежный метод, предпочтительно неинвазивный [6]. Несмотря на оснащенность медицинских организаций современным оборудованием с высокоэффективными диагностическими способностями, попытки улучшения диагностических методов для раннего выявления опухолевого процесса, как и частота активно выявленных пациентов остаются невысокими [7].

С момента изобретения в 1972 г. по настоящее время мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) считается одной из быстро развивающихся технологий в медицинской практике. На рынке практически ежегодно предлагаются новые томографы с улучшенным программным обеспечением [8].

В Российской Федерации за последнее пятилетие МСКТ — получили широкое использование, количество выросло с 2,9 млн. в 2010 г до 8,1 млн. в 2016 г. Данный аппарата представляет визуальный анализ исследуемого органа, определяет характер патологический процесс, оценивает его степень тяжести. Поэтому его применение привело к значительному улучшению диагностики новообразований [9].

Несмотря на наличие отдельных результатов, обнаруживающих улучшение диагностики разных заболеваний, до сих пор отмечается отсутствие достаточного представления об использовании МСКТ в диагностике патологий печени [10].

Цель исследования

По данным литературы выявить аспекты мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике очаговых заболеваний печени.

Материал и методы

В основе работы применен материал анализа российской и зарубежной литературы на базе научных электронных библиотек National Center for Biotechnology

Information и elibrary. Используются аксиоматический метод, анализ и синтез.

Характеристика и разновидности компьютерной томографии печени. КТ печени — это лучевой метод диагностики ряда патологий органа, основанный на его рентгеновской способности проникать по мере продвижения по биологическим тканям, и отражать их на компьютерном мониторе в изображения. Врач может рассматривать полученное изображение, анализировать данные и выявлять различные патологии [11].

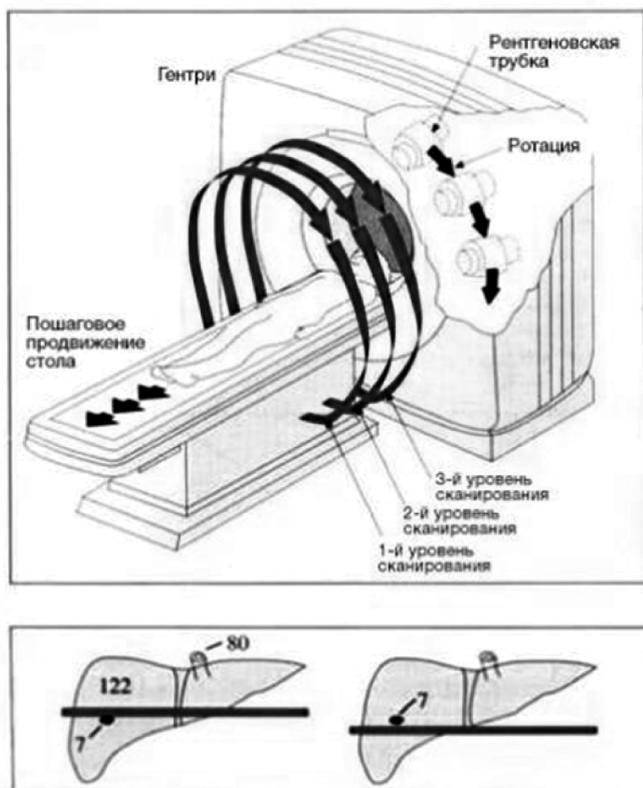
По оценке авторов, в отличие от рентгеновского исследования, при КТ рентгеновская трубка непрерывно крутится вокруг исследуемой части тела и определяет траектории спирали. Лучи, отправляемые под разными углами, улавливаются установленными в ряд детекторами. Последние обрабатывают сотни полученных изображений печени автоматически и выдают на монитор. Отмечено, что КТ излагает изображение исследуемого органа послойно из тонких пластинок. Автономная программа, усыновленная в компьютере, компилирует изображений-срезов изображения и выстраивает конечные результаты печени в трехмерные модели печени, которые анализируются врачом [12].

Томограф, производящий компьютерную томографию состоит из двух частей: первая — гентри (большой бублик с отверстием), вторая — движущийся стол. Рентгеновская трубка и детекторы расположены в гентри. Томограф имеет 3-й часть — компьютер, где происходит обработка изображений программы. Он находится в соседнем помещении [13].

Компьютерные томографии имеют разные виды в зависимости от конструкции томографа и принципа деятельности. При стандартной (шаговой) КТ стол продвигается вглубь гентри, рентгеновский излучатель определяет исследуемую часть органа круг вокруг, детекторы улавливают лучи и компьютер преобразует послойное изображение. Эта модель КТ отличается самой простой, более старой, делительной продолжительностью и неплохой информативностью по сравнению с другими видами. При спиральной КТ стол движется непрерывно, рентгеновский излучатель спирально описывает траекторию вокруг исследуемой части органа, детекторы улавливают сигнал, компьютер анализирует срезы и оформляет изображения. Время выполнения работы гораздо быстрее и точнее шаговой КТ, а снимки исследуемого органа более информативнее (рис. 1) [14; 15].

МСКТ похожа на спиральную форму, однако датчики находится в несколько рядов, а не в один ряд, что позволяет выстраивать очень точные изображения. Поэтому данная модель КТ является наиболее информативной. Однако, она является относительно дорогой, поэтому ис-

Традиционная КТ



Спиральная КТ

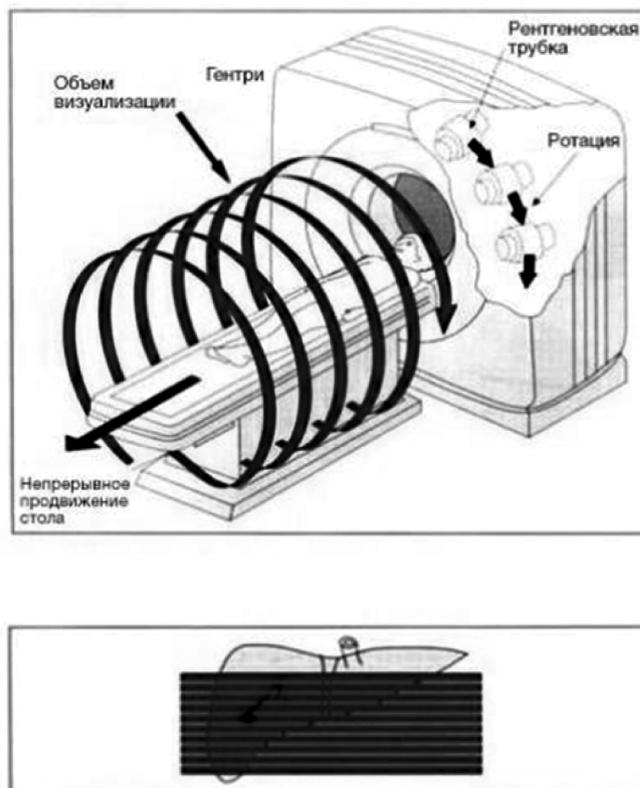


Рис. 1. Отличие стандартной и спиральной КТ

пользуется несколько реже. В МСКТ различают много подтипов: одноэнергетическая и двухэнергетическая КТ [16].

МСКТ в диагностике патологий печени. Одноэнергетическая КТ используется в проявлении печеночных заболеваний. По оценке Franco A., чувствительность МСКТ с применением контрастирования для выявления очагов печени равняет примерно 63–66 % [17].

Введение МСКТ в медицинскую практику дало возможным проводить дифференциальную диагностику заболеваний печени, особенно очаговых образований и определять особенности патологического процесса, а также вовлечение в него сосудов, что предаёт значимость при стадировании патологии и планировании лечения [18].

Выявлено, что МСКТ хорошо визуализирует гиперденсные и гиподенсные образования, содержащие кальциевые отложения (метастазы, холангиокарцинома, фиброламеллярная карцинома, и др.), кисты, жир (ангиомиолипома, аденома, и др.) или кровоизлияние [19].

Дифференциальное определение гиповаскулярных образований небольших размеров, как простые кисты печени, малые метастазы, небольшие гемангиомы, нередко затруднительна [20].

Известно, что паренхима печени получает кровоснабжение осуществляется двумя путями. Венозное кровоснабжение происходит по портальной вене (составляя 70 % общего кровотока), а артериальное — по ветвям печеночной артерии (около 30 %). Оценка томограмм, полученных при внутривенном контрастировании в венозную и артериальную фазы, показала, что повышение плотности паренхимы печени на 10 ед. НУ определяется как гиперваскулярные образования. Последние могут быть результатом сосудистой мальформацией с формированием дольчатого гиперваскулярного образования, примерно при фокальной нодулярной гиперплазии (рис. 2). Гиперваскулярность при злокачественных образованиях происходит из-за неоангиогенеза для дальнейшей активности опухолевого процесса [21].

По МСКТ гемангиомы могут быть кавернозной или капиллярной. Капиллярная форма нередко определяется в виде однородного строения, снижения плотности паренхимы на 24–54 НУ, местного расширения вены, четких контуров образования. Кавернозная гемангиома визуализируется как кальцинаты неоднородной структуры. Патогномичным симптомом гемангиомы представляется неравномерное распространение контраста в опухолевом образовании в артериальной фазе и с последующим накоплением в центре [22].

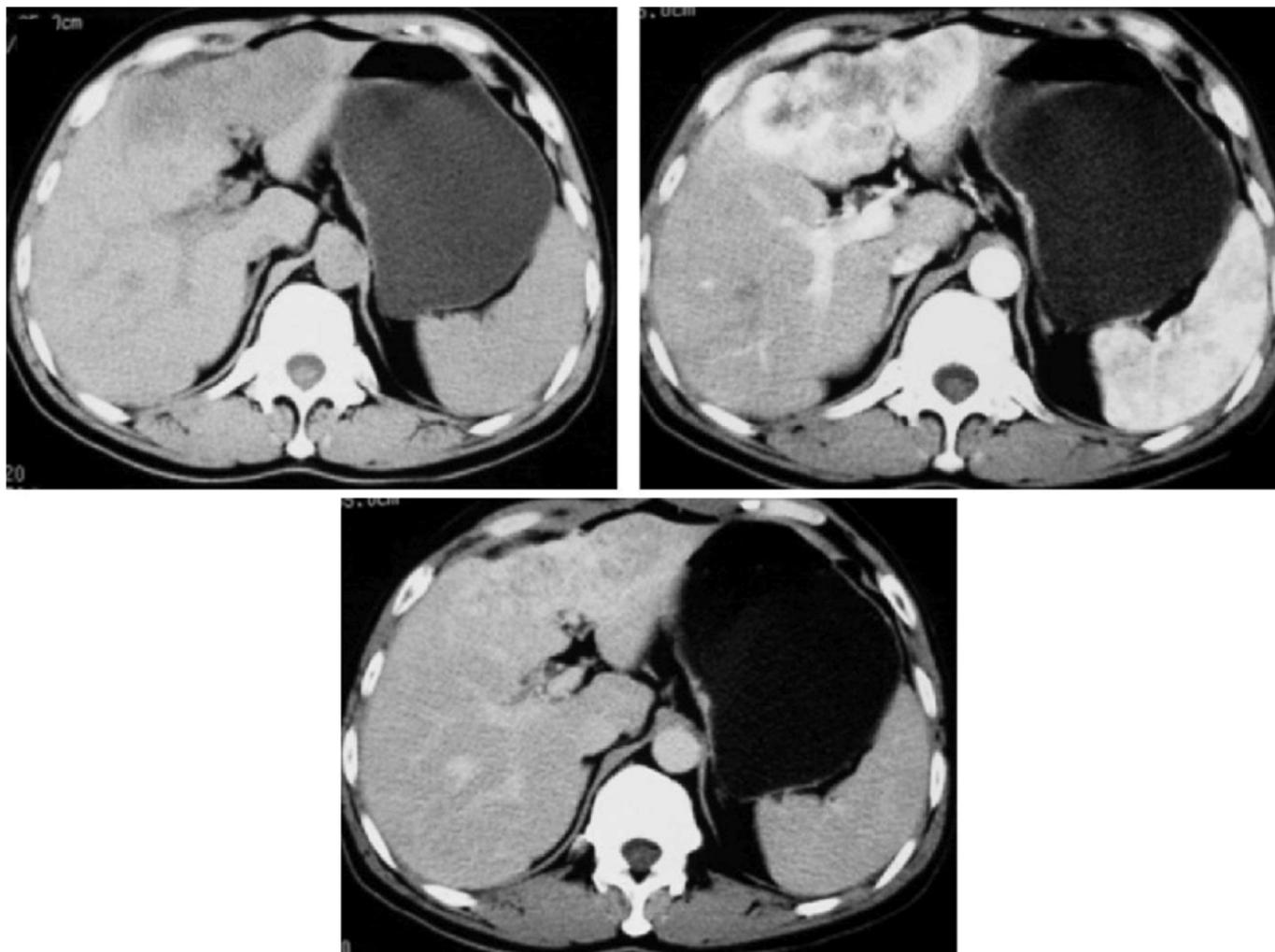


Рис. 2. МСКТ при фокальной нодулярной гиперплазии

Аденома печени считается вторым по распространенности образованием. При бесконтрастных МСКТ данный вид очага визуализируется в незначительной гиподенсивности паренхимы, однородного строения, четких контуров. При сравнении с гемангиомой, в аденоме не определяются внутривенные вены. МСКТ аденомы отличается быстрым распространением контрастного препарата в артериальной фазе благодаря артериальному кровоснабжению, а далее медленно «вымываются» контраст [23].

МСКТ фокальной нодулярной гиперплазии (ФНГ) определяется в виде гиподенсивной зоны с ровным контуром. Контрастное усиление в артериальную фазу отличается кратковременным накоплением, сильным образом, низкой плотностью в центре, наличием сосудов по периферии. Томограмма ФНГ в портальную фазу показывает паренхиму печени гиподенсивной. Однако, при наличии центрального рубца в позднюю отсроченную фазу контраст становится гиперденсивным [24].

Гепатоцеллюлярный рак (ГЦР) обладает инфильтративным ростом, поэтому он на изображениях МСКТ ви-

зуализируется неровным и нечетким контуром и низкой плотностью паренхимы печени на 1520НУ относительно неизменной. Контрастное вещество при ГЦР лучше определяется в артериальную фазу, когда накапливается контрастное вещество, а в портальную фазу оно «вымывается» [25].

Согласно данным исследователей выявлено, что при сравнении результатов дооперационной МСКТ с контрастным веществом с морфологическими данными операционного материала продемонстрированы особенности кровоснабжения ГЦР. Диагностика васкуляризованного очага указывает на высокодифференцированную опухоль, а наименее васкуляризованного — низкодифференцированную. Для оценки общей васкуляризации рака печени необходимо учитывать показатель разности концентрации притоков [26].

Гиповаскулярный рак, как холангиокарцинома, предпочтительнее определяется в портальную фазу — гиподенсивным. Скорость вымывания контраста в отсроченную фазу протекает медленно из-за фиброзной стромы [29].

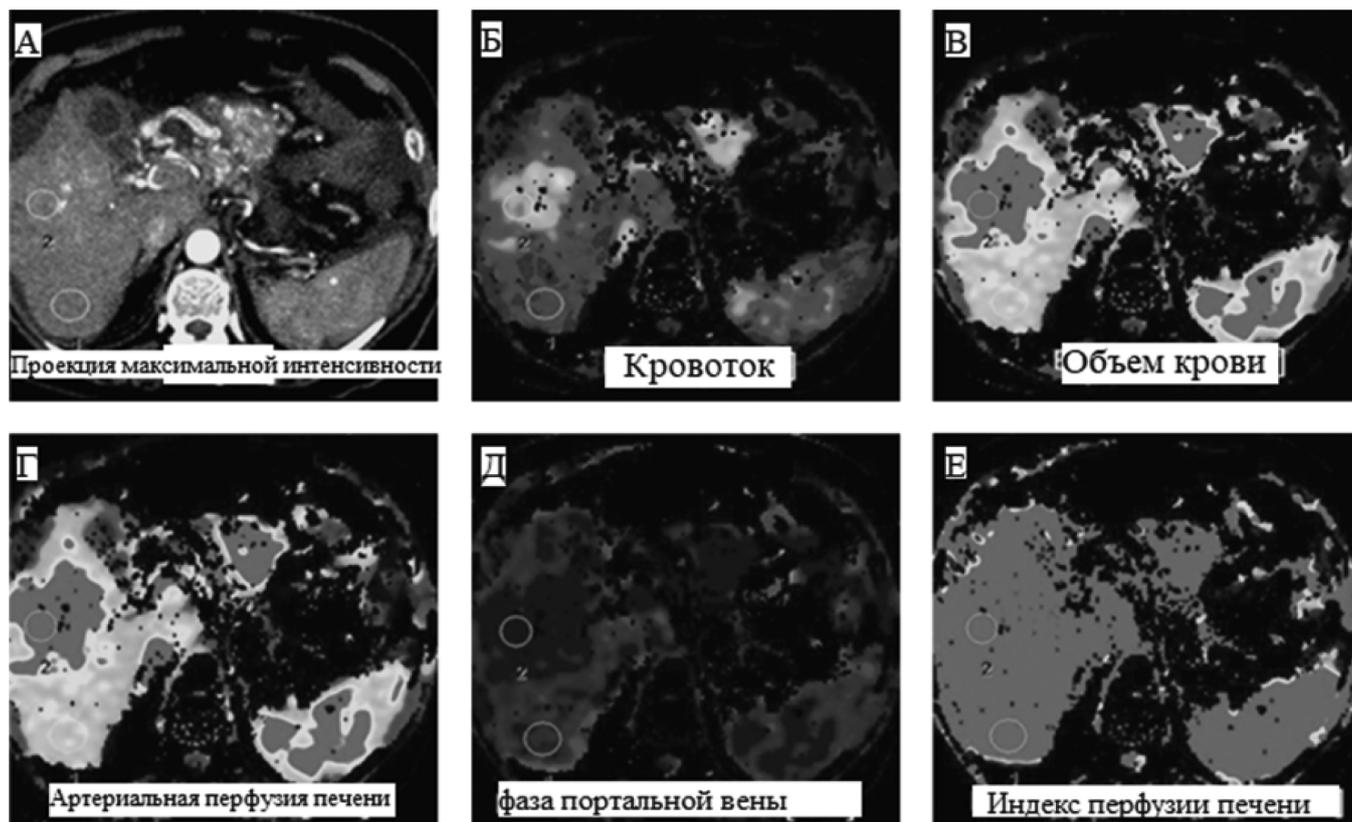


Рис. 3. МСКТ перфузия печени при гепатоцеллюлярной карциноме

Печеночные метастазы часто визуализируются как округлые множественные очаги неравных контуров и неоднородной плотности, наличием некротического процесса, плотностью 10-65 НУ. Наличие кальцинатов в опухолевом процессе определяется как остеосаркома или колоректальный рак. В зависимости от природы опухоли метастазы печени по контрастной МСКТ могут диагностироваться в виде гипер— или гиподенсивных очагов. Нередко симптом венчика — гиперденсивный ободок визуализируется в результате развития отека печеночной паренхимы вокруг новообразования. Чувствительность диагностики метастазов печени по МСКТ равняет примерно 86 % [30].

Согласно сведениям литературы показано, что гистологически опухолевый процесс характеризуется персональными свойствами кровоснабжения. МСКТ-Перфузия является методом количественного определения гемодинамических особенностей, поэтому она используется как в первичной диагностике, так и для определения эффективности лечения. Данная методика позволяет выявлять морфологические изменения параметры печени и оценивать ее функциональное состояние. Динамическая МСКТ определяет перфузию путем регистрации денситометрических изменений паренхимы при прохождении контраста по сосудистой сети. КТ-перфузия. Известно, что при злокачественных образованиях отмечается увлечение артериального кровотока печени, осо-

бенно при холангиоцеллюлярном и гепатоцеллюлярном раке (рис. 3) [31].

Двухэнергетическая МСКТ выполняет анализ поглощения двух спектров рентгеновского сигнала, что способствует повышать качество химического состава печеночной тканей. По данным отечественной литературы выявлено, что использование данного вида МСКТ демонстрирует достоверно отличие его параметров (абсолютная концентрации йода по печеночной паренхиме, индекс наклона виртуальной кривой, и др.) среди образований (метастатических и первичных) печени [32].

Учитывая вышесказанное, у многих возникнет вопрос, а чем же тогда компьютерная томография отличается от обычного рентгена? Компьютерная томография печени является усовершенствованным рентгеном, в ходе обеих методик изображение получается путем пропускания через биологические ткани рентгеновского излучения. Но, тем не менее, между рентгеном и компьютерной томографией имеются значимые отличия, делающие КТ более информативным методом обследования, хотя и основанным на том же физическом принципе, что и рентген [33, 34].

Выводы

Выявлено, что компьютерная томография печени является лучевым методом, основанным на его способ-

ности в продвижении сквозь биологическую ткань исследуемого органа, отправление лучей в детекторы, обработку сотни полученных изображений, отражение данных на мониторе компьютера. Компьютерные томографии различают 3 вида: стандартная, спиральная и мультиспиральная. МСКТ отличается высокой чувствительностью в диагностике патологии печени и выстраивании очень точных изображений.

Включение МСКТ в медицину улучшила диагностические меры печеночных болезни, в том числе, очаговых образований, поскольку она позволила провести дифференциальную диагностику, уточнить верификацию диагноза и установить лечебный план.

МСКТ диагностирует заболевания печени, в том числе очаговых, путем визуализации гиперденсных и ги-

поденсных образований, наличия отложения кальция, васкуляризации ткани, плотности и контуров паренхимы, присутствия образования, активности опухолевого процесса. МСКТ гемангиомы отражается кавернозной или капиллярной формами, однородной плотности с четкими контурами. МСКТ аденомы выявляется в незначительной гиподенсивности паренхимы, однородного строения и с ровными контурами. МСКТ фокальной нодулярной гиперплазии отличается наличием гиподенсной зоны с ровным контуром гепатоцеллюлярный рак определяется на МСКТ неровным и нечетким контуром и низкой плотностью паренхимы. Печеночные метастазы нередко визуализируются как округлые множественные очаги неравных контуров и неоднородной плотности, наличием некротического процесса с разной плотностью.

ЛИТЕРАТУРА

- Каприн А.Д., Иванов С.А., Невольских А.А., Петров Л.О. Воспалительная миофибробластическая опухоль печени // Исследования и практика в медицине. 2022. № 1. С. 125–131.
- Мурашко К.Л., Громов Д.Г., Сорокин В.Г., Тавлуева Е.В. Шкала прогноза полного опухолевого некроза вторичных очагов колоректального рака в печени после применения радиочастотной абляции // Диагностическая и интервенционная радиология. 2022. № 1. С. 42–51.
- Орлов А.Е., Скупченко А.В., Репин А.А., Лысенко А.В. Первый опыт использования окклюзионного баллона для химиоэмболизации опухолей печени // Опросы онкологии. 2022. №3. С. 415–416.
- Кит О.И., Геворкян Ю.А., Солдаткина Н.В., Дашков А.В. Результаты повторных резекций печени при метастатическом колоректальном раке // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова 2022. № 8. С. 45–52.
- Булатова И.А., Шевлюкова Т.П., Щёктова А.П., Падучева С.В. Анализ полиморфизмов генов цитокинов у больных хроническими диффузными заболеваниями печени в пермском крае // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2022. № 7 (203). С. 90–95.
- Чемезов С.В., Лозинский А.С. Анатомо-метрическая характеристика печени детей и подростков по данным компьютерной томографии // Оренбургский медицинский вестник. 2022. № 1 (37). С. 57–60.
- Аллиуа Э.Л., Громов А.И., Кульберг Н.С. Оценка влияния формы печени на точность определения ее объема и диагностику гепатомегалии при компьютерной томографии // Медицинская визуализация. 2022. № 1. С. 130–139.
- Stehlik L., Di Tommaso M., Del Signore F., Paninárová M., Terragni R., Magni T., Pontonutti L., Carloni A., Alberti M., De Magistris A.O.V, Vignoli M. Triple-Phase Multidetector Computed Tomography in Distinguishing Canine Hepatic Lesions. *Animals (Basel)*. 2020; 11(1):11.
- Балахнин П.В., Малькевич В.И., Шмелев А.С., Шачинов Е.Г., Прохоров Г.Г., Беляев А.М. Чрескожная ангиографически-ассистированная криоабляция метастазов в печени под контролем плоскодетекторной компьютерной томографии: клинические результаты. *Вопросы онкологии* 2022. №3. С. 417–418.
- Sonnemans LJ, Hol JC, Monshouwer R, Prokop M, Klein WM. Correlation Between Liver Volumetric Computed Tomography Results and Measured Liver Weight: A Tool for Preoperative Planning of Liver Transplant. *Exp Clin Transplant* 2016; 14(1): 72–8.
- Новокшинов Г.П., Афанасьева Н.Г., Важенина Д.А., Зотова А.С., Богатенков К.А. Роль однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в диагностике гемангиом печени // Фарматека. 2021. № 2. С. 74–77.
- Pöhler G.H., Ringe K.I. Computertomographie und/oder Magnetresonanztomographie der Leber: Wie(so), weshalb, warum? [Computed tomography and/or magnetic resonance imaging of the liver: How, why, what for?]. *Radiologe* 2019; 59(9): 804–811.
- Зельтер П.М., Колсанов А.В., Пышкина Ю.С. Сегментация очаговых образований печени и виртуальная резекция на основе данных компьютерной томографии // Бюллетень сибирской медицины. 2021. № 1. С. 39–44.
- Сташук Г.А., Мойсюк Я.Г., Смирнова Д.Я., Сумцова О.В. Роль перфузионной компьютерной томографии печени в оценке гемодинамики у пациентов с компенсированным циррозом печени и наличием сахарного диабета 2-го типа. Пилотное исследование // Радиология — практика. 2021. № 2 (86). С. 62–71.
- Deng H., Qi X., Guo X. Computed tomography for the diagnosis of varices in liver cirrhosis: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Postgrad Med* 2017; 129(3): 318–328.
- Кашеев В.В., Пряхин Е.А., Курашвили Ю.Б. Методика оценки радиационных рисков медицинского облучения на примере многократного прохождения компьютерной томографии // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). 2021. № 4. С. 24–39.
- Marolf AJ. Computed Tomography and MRI of the Hepatobiliary System and Pancreas. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2016; 46 (3): 481–97.
- Зельтер П.М., Пышкина Ю.С. Сегментация данных компьютерной томографии для оценки артериального и венозного кровоснабжения печени. *Вестник новых медицинских технологий* 2021; 6: 16–22.
- Lada NE, Gupta A, Anderson SW, Dinh DC, Campbell JM, Maggi A, Gandhi J, Qureshi MM, Wing H, Schulze R, LeBedis CA. Liver trauma: hepatic vascular injury on computed tomography as a predictor of patient outcome. *Eur Radiol*. 2021; 31(5): 3375–3382.

20. Yu C., Sun C. Diagnostic Value of Multislice Spiral Computed Tomography Combined with Serum AFP, TSGF, and GP73 Assay in the Diagnosis of Primary Liver Cancer. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2022; 658–1127.
21. Спирина Л.В., Кондакова И.В., Клишо Е.В. Металлопротеиназы как регуляторы неоангиогенеза в злокачественных новообразованиях // *Сибирский онкологический журнал.* 2007. № №1(21). С. 67–71.
22. Телеш А.А. Опыт применения asl-перфузии печени при магнитно-резонансной томографии в комплексном наблюдении пациентов с диффузными заболеваниями печени в сочетании с новой коронавирусной инфекцией // *Смоленский медицинский альманах.* 2022. № 3. С. 87–90.
23. Абдурахимов Б.У., Жалолов И.А. Роль компьютерной томографии при диагностике заболеваний печени // *Экономика и социум.* 2022. № 12-1 (103). С. 354–357.
24. Haberal K.M., Kural Rahatlı F., Turnaoğlu H., Özgün G., Coşkun M. Use of Computed Tomography Volumetry to Assess Liver Weight in Patients With Cirrhosis During Evaluation Before Living-Donor Liver Transplant. *Exp Clin Transplant* 2021; 19(2): 149–153.
25. Телеш А.А., Морозова Т.Г. Обоснование выбора методов лучевой диагностики с включением asl-перфузии печени при магнитно-резонансной томографии для пациентов с диффузными заболеваниями печени в сочетании с новой коронавирусной инфекцией covid-19 (пилотные результаты) // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии.* 2022. № 4. С. 145–152.
26. Восканян С.Э., Башков А.Н., Кармазановский Г.Г., Найденов Е.В., Ионова Е.А. Принципы планирования радикального хирургического вмешательства при альвеококкозе печени по данным компьютерной и магнитно-резонансной томографии // *Анналы хирургической гепатологии.* 2020. № 2. С. 100–112.
27. Ulku A., Akcam A.T. Importance of Multislice Computed Tomography in Determining the Severity of Chronic Liver Disease State // *Transplant Proc.* 2019; 51(7): 2408–2412.
28. Lubner M.G., Pickhardt P.J. Multidetector Computed Tomography for Retrospective, Noninvasive Staging of Liver Fibrosis. *Gastroenterol Clin North* 2018; 47(3): 569–584.
29. Mendonça de D.S, Ribeiro E.C., de Barros Silva P.G., Rodrigues A.A., Kurita L.M., de Aguiar A.S.W., Tuji F.M., Neves F.S., Carvalho F.S.R., Costa F.W.G. Diagnostic accuracy of paranasal sinus measurements on multislice computed tomography for sex estimation: A systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *J Forensic Sci.* 2022; 67(6): 2151–2164.
30. Восканян С.Э., Артемьев А.И., Найденов Е.В., Забежинский Д.А. Трансплантация печени при метастазах нейроэндокринных опухолей. Обзор литературы и клиническое наблюдение // *Анналы хирургической гепатологии.* 2022. № 3. С. 33–45.
31. Шабунин А.В., Бедин В.В., Греков Д.Н., Тавобиллов М.М. Метастатический колоректальный рак печени. Современные тенденции хирургического лечения и результаты их применения // *Сибирский онкологический журнал.* 2022. № 5. С. 90–101.
32. Priya S., Nagpal P., Sharma A., Pandey N.N., Jagia P. Imaging Spectrum of Double-Outlet Right Ventricle on Multislice Computed Tomography. *J Thorac Imaging* 2019; 34(5): W89–W99.
33. Özgül E. Multiple Pyogenic Liver Abscesses Mimicking Metastatic Disease on Computed Tomography. *Cureus* 2020; 12(2): e7050.
34. Ботиралиев А.Ш., Олифир А.А., Коваленко Ю.А., Степанова Ю.А. Прогнозирование билиарных осложнений после резекции печени // *Высокотехнологическая медицина.* 2022. № 1. С. 26–35.

© Жбанов Андрей Юрьевич (zhbanov-andrey@mail.ru); Коновалов Владимир Константинович.

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»