

4. Страховская М. Г., Кузьмин С. Г., Жуховицкий В. Г. // Материалы VI науч.-практ. конф. "Фармакологические и физические методы лечения в оториноларингологии". — 2008.
5. Calzavara-Pinton P. G., Venturini M., Sala R. // J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. — 2007. — Vol. 21, N 3. — P. 293—302.
6. Jori G. // J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. — 2006. — Vol. 25, N 1—2. — P. 505—559.
7. Kuznetsova A. A., Lukyanets E. A., Solovyeva L. I. et al. // J. Biomol. Struct. Dyn. — 2008. — Vol. 26, N 3. — P. 307—320.
8. Liu W., Jensen T. J., Fronczek F. R. et al. // J. Med. Chem. — 2005. — Vol. 48, N 4. — P. 1033—1041.
9. Pashkovskaya A. A., Maizlish V. E., Shaposhnikov G. P. et al. // Biochim. Biophys. Acta. — 2008. — Vol. 1778, N 2. — P. 541—548.
10. Wöhrle D., Iskander N., Grasczew G. et al. // Photochem. Photobiol. — 1990. — Vol. 51, N 3. — P. 351—356.
11. Yakubovskaya R. I., Morozova N. B., Plutinskaya A. D. et al. // Proceedings of the 6-th International congress of the world association of laser therapy. — Limassol (Cyprus), 2006. — P. 157—160.
12. Zharkova N. N., Kozlov D. N., Polivanov Yu. N. et al. // SPIE. — 1994. — Vol. 2328. — P. 196—201.

Поступила 08.02.10

© Л. А. МИТИНА, В. М. ХОМЯКОВ, 2012

УДК 616.33/34-006.04-073.432.1

Л. А. Митина, В. М. Хомяков, С. О. Степанов

## ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ОПУХОЛЕЙ ПИЩЕВОДА, ЖЕЛУДКА И ТОЛСТОЙ КИШКИ

ФГБУ Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П. А. Герцена (дир. — акад. РАМН В. И. Чиссов) Минздравсоцразвития России

*Проведено ультразвуковое исследование при опухолях пищеварительного тракта (опухоль пищевода была выявлена у 243 больных, желудка — у 606, ободочной кишки — у 226, прямой кишки — у 197, анального канала — у 26 больных). Разработана ультразвуковая семиотика опухолей пищеварительного тракта, изучены возможности ультразвукового метода в визуализации опухолей и определении их местной распространенности в зависимости от локализации опухоли. Показана высокая клиническая эффективность метода, изучены возможности использования трехмерной (3D) реконструкции при опухолях пищеварительного тракта.*

Ключевые слова: ультразвуковая семиотика, рак кишки, рак желудка, интраполостное исследование

### BASIC PRINCIPLES OF THE ULTRASOUND DIAGNOSIS OF ESOPHAGEAL, GASTRIC, AND COLON TUMORS

L. A. Mitina, V. M. Khomyakov, S. O. Stepanov

P. A. Herzen Moscow Oncology Research Institute, Ministry of Health and Social Development of Russia

*Ultrasound studies were performed for tumors of the gastrointestinal tract (esophageal bullae in 243 patients, stomach in 606, colon in 226, rectum in 197, and anal canal in 26). An ultrasound semiotics of for gastrointestinal tract tumors was developed. The potentials of ultrasonography in imaging tumors and defining their local extent were studied in relation to the tumor site. The method showed its high clinical efficiency. The possibilities of using three-dimensional (3D) repair for gastrointestinal tumors were studied.*

Key words: ultrasound semiotics, intestinal cancer, gastric cancer, intracavitary examination

Злокачественные новообразования желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) занимают около 20% в структуре онкологической заболеваемости, оставаясь одной из основных причин смертности в онкологии [9]. В 2006 г. заболеваемость раком желудка составила 29,43 на 100 000 населения, раком пищевода — 4,96, раком ободочной и прямой кишки — 21,15 и 16,58 соответственно [7]. Несмотря на широкое применение современных методов диагностики, в частности эндоскопии, у большинства больных заболевание диагностируют уже на стадии местно-распространенного (T3—T4) процесса, при котором опухоль часто метастазирует, инфильтрирует смежные органы и характеризуется неблагоприятным прогнозом [1—3, 7].

В настоящее время наиболее очевидным способом улучшения отдаленных результатов лечения злокачественных опухолей ЖКТ является своевременная диагностика заболевания на ранней его стадии [4, 5]. Веду-

щую роль в первичной диагностике опухолей органов пищеварения играет фиброэндоскопическое исследование, позволяющее с высокой эффективностью выявлять, верифицировать злокачественные новообразования ЖКТ, проводить дифференциальную диагностику. В сочетании с гистологическим исследованием биоптата эндоскопическое исследование чаще всего позволяет установить правильный диагноз.

Большинство исследователей, занимающихся проблемами диагностики и лечения опухолей ЖКТ, традиционно относят ультразвуковой (УЗ) метод к вспомогательным, сводя его задачи к выявлению отдаленных метастазов и асцита [6, 10]. В зарубежной литературе базовыми методами уточняющей диагностики считают компьютерную или магнитно-резонансную томографию. Однако возможности УЗ-метода постоянно расширяются по мере совершенствования технического обеспечения, накопления клинического опыта, разработки ультразвуковой семиотики опухолевого поражения, что наряду с простотой и доступностью открывает новые перспективы использования его у больных с опухолями ЖКТ.

Для корреспонденции: Митина Лариса Анатольевна — д-р мед. наук, ст. науч. сотр. отд-ния ультразвуковой диагностики; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр., 3; e-mail: mnioi@mail.ru

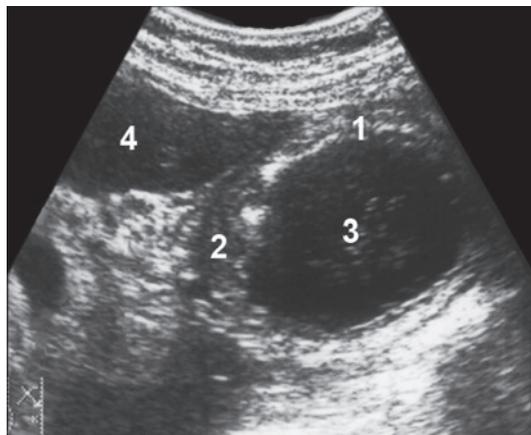


Рис. 1. Рак антрального отдела желудка, опухоль расположена на малой кривизне, инфильтрирует стенку до мышечной оболочки включительно. УЗИ с наполнением желудка жидкостью.

1 — нормальная стенка желудка, 2 — опухоль, 3 — жидкость в желудке, 4 — печень.

Цель настоящей работы — изучить роль комплексного УЗ-исследования (УЗИ) при опухолях пищевода, желудка и толстой кишки.

В основу работы положены результаты комплексного обследования и лечения 1298 больных, находившихся в МНИОИ им. П. А. Герцена в период с апреля 2002 г. по апрель 2008 г. Распределение больных по локализации опухолевого процесса было следующим: пищевод — 243 больных, желудок — 606, ободочная кишка — 226, прямая кишка — 197, анальный канал — 26.

Всем больным проводилось УЗИ первичного опухолевого очага наряду с исследованием печени, поиском метастазов в брюшной полости и забрюшинном пространстве, исключением наличия асцита. У всех больных, включенных в исследование, диагноз был морфологически верифицирован (гистологическое исследование биоптата опухоли, полученного при эндоскопии, морфологическое исследование операционного материала, пунктата опухоли, полученного под контролем УЗИ).

У большинства больных был установлен диагноз рака, всего злокачественные опухоли были диагностированы у 993 больных.

Стадию опухолевого процесса определяли по международной классификации TNM (6-е издание). У большинства больных раком желудка и толстой кишки, вошедших в исследуемую группу, первичная опухоль была отнесена к T3 или T4, из них у 327 пациентов были выявлены метастазы в печени, подтвержденные при пункционной биопсии или при плановом гистологическом исследовании удаленного во время операции препарата (всего оперировано 12 больных с метастазами рака желудка и 50 — с метастазами колоректального рака).

Для определения возможностей УЗИ всем пациентам проводилось трансабдоминальное УЗИ натощак и с наполнением желудка дегазированной жидкостью (рис. 1). Больных осматривали как на дооперационном этапе, так и на этапах динамического наблюдения. Для оценки эффективности и сравнения различных методик УЗИ 186 пациентам с опухолями пищевода и желудка проведено эндосонографическое исследование, всем больным раком сигмовидной кишки, прямой кишки и анального канала — трансректальное УЗИ. Для уточнения возможностей трехмерной визуализации выполняли исследование пищевода, желудка и толстой кишки

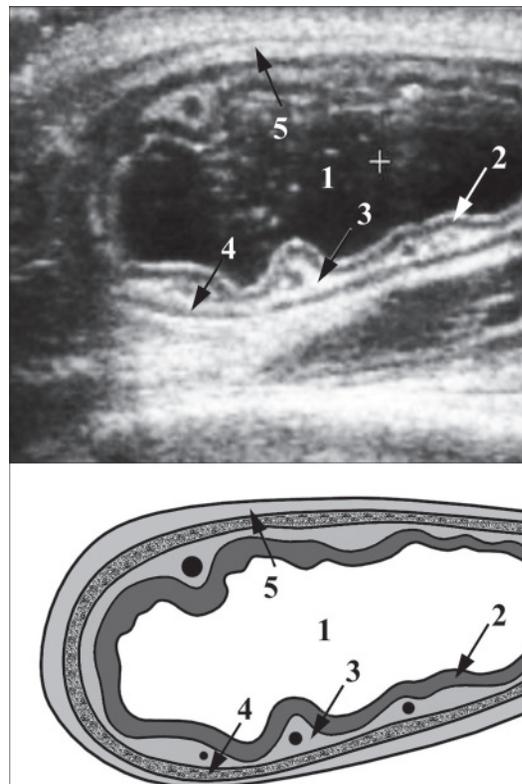


Рис. 2. Типичная эхографическая картина, характерная для органов пищеварительного тракта. Эхограмма и схема.

1 — жидкость в просвете; хорошо виден внутренний гиперэхогенный слой — отображение границы слизистой оболочки и просвета, 2 — слизистая оболочка (включая собственную мышечную пластину слизистой), 3 — подслизистая основа, 4 — мышечная оболочка, 5 — серозная оболочка.

с 3D-реконструкцией. Всего мы изучили 107 трехмерных изображений опухолей: опухоли пищевода — у 25 больных, желудка — у 29, прямой кишки и анального канала — у 29, поперечной ободочной кишки — у 4 пациентов.

Проведенное нами исследование показало, что при УЗИ все полые органы ЖКТ имеют слоистое полициклическое строение (рис. 2).

УЗ-семиотика опухолевого поражения ЖКТ независимо от локализации процесса сходна. При УЗИ опухолевое поражение пищевода (рис. 3), желудка и толстой кишки (рис. 4) выглядит как гипозоногенная утолщенная стенка кишечной трубки в области поражения. В большинстве случаев слоистость стенки органа, определяемая эхографически при исследовании ЖКТ практически здоровых лиц, полностью замещается гипозоногенной опухолевой тканью.

Некоторые гистологические формы рака могут иметь характерную УЗ-картину, что обусловлено особенностями внутриорганный распространения. Так, при перистневно-клеточном раке желудка, реже при слизистой аденокарциноме, несмотря на прорастание всех слоев, в зоне опухоли утолщенная стенка продолжает сохранять слоистое строение при УЗ-изображении. Особенно хорошо этот феномен выявляется при осмотре области поражения с использованием высокочастотных датчиков. Крайне редко феномен сохранения слоев стенки визуализируется при аденокарциноме. Причина визуализации слоев при перистневно-клеточном раке объяснима особенностями внутрестеночного роста опухоли, которая может распространяться в виде пласта, раздвигая слои.

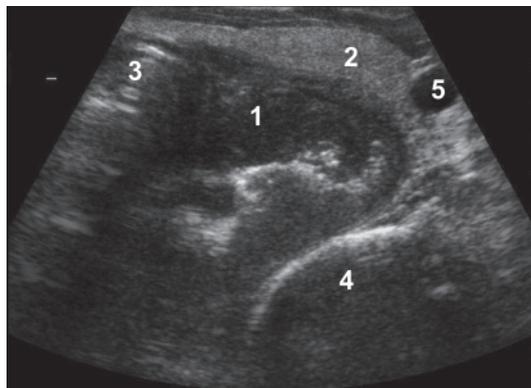


Рис. 3. Рак шейного отдела пищевода, циркулярное поражение; выход опухоли в окружающую клетчатку, локальное прорастание капсулы левой доли щитовидной железы. Синдром пораженного полого органа, наружный контур опухоли неровный, граница со щитовидной железой на ограниченном участке не прослеживается. Исследование линейным датчиком для поверхностных структур, поперечный срез в нижней трети шеи справа.

1 — опухоль, 2 — левая доля щитовидной железы, 3 — трахея, 4 — позвонок, 5 — левая общая сонная артерия.

Феномен визуализации слоев при аденокарциноме мы объяснить не смогли. Этот УЗ-феномен важен в двух аспектах. Во-первых, при выявлении слоистого строения стенки можно ошибочно предположить неинвазивный характер опухоли или оценить глубину инвазии неверно. Во-вторых, если при явном прорастании всей толщи стенки органа эхографически сохраняется слоистость стенки, это позволяет высказать предположение о гистологической форме рака.

Таким образом, УЗ-картина опухоли независимо от ее локализации в стенке пищеварительной трубки представлена локальным утолщением стенки гипозоногенной структуры с потерей слоистого строения стенки, реже с его сохранением.

Особую УЗ-картину имеют неэпителиальные опухоли кишечной трубки. Основным признаком неэпителиальной опухоли является сохранность внутреннего слизистого слоя, при этом новообразование, как правило, исходит из мышечного или подслизистого слоя. Иногда опухоль имеет большой экстраорганный компонент, преобладающий над внутрстеночным.

В отличие от эндоскопического и рентгеноконтрастного исследований УЗИ позволяет оценить распространение опухоли на прилежащие органы и анатомические структуры, выявить зоны распада и абсцедирования. УЗ-метод, в отличие от КТ и МРТ, позволяет проводить пробы со смещением и функциональные пробы, которые дают более точное представление о связи опухоли и подлежащих тканей. Например, местно-распространенная опухоль ободочной кишки может подрастать к передней брюшной стенке. При УЗИ врач имеет возможность провести пробу с дыханием, определяя смещаемость опухоли по отношению к брюшной стенке, что позволяет с высокой достоверностью высказаться о подрастании. В целом УЗ-метод обладает высокой эффективностью при оценке местной распространенности опухоли и прорастании ее в прилежащие органы. Так, при опухолях желудка общая чувствительность метода при определении местной распространенности составила 84,8%, специфичность — 75,9%. Применение эндосонографии позволяет повысить общую чувствительность до 89% (специфичность в группе больных только раком желудка приближается к 100%).

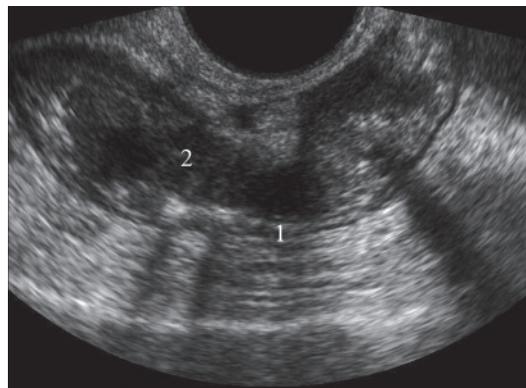


Рис. 4. Рак среднеампулярного отдела прямой кишки. Инвазия всех слоев, выход опухоли в параректальную клетчатку. ТРУЗИ. Датчик расположен ниже опухоли. Продольный срез кишки через пораженную область (а). Наружный контур стенки кишки в зоне поражения неровный, нечеткий, утолщенная гетерогенная клетчатка в области неровности контура стенки кишки.

1 — неизменная стенка кишки, 2 — опухоль.

При опухолях толстой кишки чувствительность при определении локализации опухоли составляет 90,9%, при оценке серозной инвазии и распространения на прилежащие органы — 93,5%. Однако не все варианты местного распространения одинаково доступны для УЗ-диагностики. Так, вовлечение в опухолевый процесс прилежащей петли тонкой кишки, по данным УЗИ, было заподозрено менее чем в половине наблюдений (в 16 из 38).

Нередко опухолевые инфильтраты бывают гиперэхогенными и потому неотличимы от нормальной неизменной клетчатки при трансабдоминальном УЗИ, что также создает предпосылки для диагностических ошибок. В свою очередь, положительными свойствами УЗИ является то, что наличие свободной или осумкованной жидкости в полостях тела или содержимого в просвете желудка при развитии стеноза не является помехой (как при других методах визуализации), а наоборот, помогают поставить диагноз. УЗИ позволяет визуализировать жидкость в полостях почти в 100% случаев.

УЗ-метод достаточно эффективен при выявлении регионарных и отдаленных метастазов. УЗ-семиотика измененных лимфатических узлов хорошо изучена и описана в современной литературе. Между тем, по нашим данным, даже относительно большой размер внутриабдоминального лимфатического узла, его гипозоногенная структура не являются однозначными критериями его метастатического поражения. Результаты наших исследований показывают, что почти в половине (47%) наблюдений лимфатические узлы с подобными характеристиками оказались гиперплазированными. По мере накопления практического опыта возможности УЗИ при оценке лимфогенного метастазирования постоянно расширялись. Так, если до проведения настоящего исследования случаи выявления метастазов в корне брыжейки при УЗИ были единичными, то с 2002 г. нами выявлено 64 больных с метастатическим поражением лимфатических узлов корня брыжейки. Чувствительность УЗ-метода в определении данной патологии составила 73,4%, специфичность — 86,7%. Общая чувствительность УЗ-метода при выявлении метастазов в печени, забрюшинном пространстве, брыжейке составила 82,9%, специфичность — 96,3%.

Наряду с первичной диагностикой УЗ-метод занимает важное место при динамическом наблюдении за больными, перенесшими хирургические вмешательства по поводу опухолевой патологии. Как показали результаты нашего исследования, большинство местных рецидивов при раке прямой, ободочной кишки и желудка локализовались не в самом кольце анастомоза, а вовлекали его снаружи. Как правило, удается визуализировать неправильной формы бугристый узел или конгломерат, прилежащий или прорастающий в стенку полого органа в непосредственной близости от зоны анастомоза.

Нами выявлено несомненное сходство инфильтративных изменений в клетчатке при всех видах первичной локализации опухоли. Так, при опухолевом поражении большого и малого сальников, забрюшинной клетчатки возможно их очаговое поражение в виде отдельно расположенного узла или инфильтрата. Наименьшие трудности наблюдаются при визуализации узловых форм, которые определяются как гипэхогенные округлые образования с ровным (или неровным) контуром, а также при гипэхогенной инфильтрации, когда опухоль распространяется в прилежащую жировую ткань непосредственно из измененной стенки органа.

Самые большие трудности в интерпретации УЗ-изображения возникают при диффузной опухолевой инфильтрации гиперэхогенного характера. Поскольку в норме неизмененные малый сальник и забрюшинная клетчатка имеют гиперэхогенную структуру, отличить нормальную клетчатку от гиперэхогенного опухолевого инфильтрата можно лишь по косвенным признакам. Среди последних следует выделить признаки нарушения оттока по мочеточникам (уретеропиелозктазия), признаки сдавления вен и артерий брюшной полости, расширение внутри- и внепеченочных желчных протоков с "обрывом" просвета на уровне обструкции. Эффективным техническим приемом является сравнение симметричных анатомических структур справа и слева.

Большой сальник в норме при поперечном УЗ-срезе не визуализируется и начинает определяться только при его опухолевом поражении, что особенно заметно при наличии асцита.

Применение таких новых методов УЗ-визуализации, как эндосонография и трехмерная реконструкция позволяет в ряде случаев улучшить визуализацию опухоли и интерпретацию эхографической картины при оценке распространенности опухолевого процесса. Эндоскопические методы (эндосонография) являются высокоэффективными при выявлении внутристеночных неэпителиальных опухолей, однако для адекватной оценки глубины инвазии опухоли в стенку полого органа необходимо получить четко циркулярный срез или срез, перпендикулярный стенке. Так, при использовании конвексных датчиков для осмотра желудка, где "соскальзывание" трансдюсера с экзофитной части узла практически неизбежно, чувствительность метода заметно снижалась до 58% при небольших опухолях.

3D-реконструкция ультразвукового изображения также является одним из способов повышения эффек-

тивности ультразвуковой диагностики. Эта методика дает наглядное представление о протяженности опухоли, распространении по стенке полого органа и ее связи с окружающими анатомическими структурами. С нашей точки зрения, 3D-реконструкция наиболее эффективна при исследовании органов, не подверженных передаточной пульсации с крупных сосудов и перистальтике. В этой ситуации трехмерная анатомия в УЗ-изображении практически соответствует истинной анатомической картине. При передаточной пульсации с аорты получаются "пульсаторные" волны стенки, деформирующие изображение.

Наибольшая эффективность 3D-визуализации отмечена при раке нижнеампулярного отдела прямой кишки и анального канала у женщин. Нам удавалось с высокой точностью определить протяженность опухоли, связь ее с окружающими структурами малого таза, оценить вовлечение мышечных порций ректального сфинктера в опухолевый процесс. Мы впервые выполнили виртуальную УЗ-колоноскопию. Достоинством методики является возможность одномоментной визуализации трех взаимно перпендикулярных срезов кишки и УЗ-картины в объеме.

Помимо наглядности такое изображение позволяет сохранять блок информации в электронном виде в течение длительного времени, прибегая к повторному анализу при планировании операции или научном анализе, что придает дополнительную объективность УЗ-методу.

Таким образом, проведенное нами исследование позволяет сделать вывод о сходстве УЗ-семиотики первичного очага, метастатического и инфильтративного поражения прилежащих к опухоли структур и органов, а также рецидивных опухолей независимо от их расположения по ходу пищеварительного тракта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В. Б. Лапароскопические технологии в колоректальной хирургии. — М., 2003.
2. Вашакмадзе Л. А., Алешикина Т. Н., Чайка А. В. // Рос. онкол. журн. — 2001. — № 1. — С. 9—12.
3. Власова Н. П., Гаджиев Г. И., Виноградов Ю. А., Корнев Л. В. Хирургическое лечение метастазов колоректального рака в печень. — М., 2001.
4. Воробьев Г. И., Одарюк Т. С., Шельгин Ю. А. // Рус. мед. журн. — 2001. — Т. 6, № 19. — С. 1244—1256.
5. Диагностика и лечение рака пищевода: Пособие для врачей / Мамонтов А. С., Бойко А. В., Соколов В. В. и др. — М., 1997.
6. Жученко А. П. Комбинированное лечение распространенных форм рака ободочной кишки: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2006.
7. Злокачественные новообразования в России в 2006 г. / Под ред. В. И. Чиссова и др. — М., 2008. — С. 4; 19—33.
8. Состояние онкологической помощи населению России в 2007 г. / Под ред. В. И. Чиссова и др. — М., 2008.
9. Ferlay J. et al. // Ann. Oncol. — 2007. — Vol. 18. — P. 581—592.
10. Shiraishi N., Adachi Y., Kitano S. et al. // Gastric Cancer. — 2000. — Vol. 3. — P. 211—218.

Поступила 09.11.09