

УДК 616.33+616.342]-073.43
ББК Р413.2-439

В.Н. ДИОМИДОВА, С.Х. САЙФИЕВА

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ (DIAGNOSTIC IMAGING) ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ПРИ МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОМ УЛЬТРАЗВУКОВОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Ключевые слова: желудок, двенадцатиперстная кишка (ДПК), мультипараметрическое, ультразвуковое исследование (УЗИ).

Целью исследования была модификация мультипараметрического УЗИ желудка и ДПК с определением основных характеристик диагностического изображения неизмененного желудка и двенадцатиперстной кишки у здоровых лиц. Представлены методика мультипараметрического УЗИ и основные характеристики диагностического изображения неизмененного желудка с ДПК в норме. Оценка морфофункционального состояния желудка и ДПК проводилась натощак и при тугом наполнении их полостей водой питьевой (Aixplorer, Supersonic Imagine, Франция; Accuvix V10 и Accuvix V20, Medison, Южная Корея). Полученные параметры обрабатывались стандартными методами статистики, при $p \leq 0,05$ значения считались достоверными (подтверждены данными магнитно-резонансной томографии и эндоскопии). Во всех случаях мультипараметрическое УЗИ желудка и ДПК было завершено успешно ($n = 125$), что подтверждает высокую эффективность (100%) представленного метода. Полученное диагностическое изображение желудка и двенадцатиперстной кишки позволяло оценить функциональную активность (моторную, сократительную, эвакуаторную и др.) и исключить органические изменения данных полых органов пищеварения. Оценивая результаты работы, необходимо признать целесообразность применения мультипараметрического ультразвукового исследования желудка и двенадцатиперстной кишки вследствие его высокой эффективности и рекомендовать применение метода в алгоритме гастроэнтерологических исследований.

V. DIOMIDOVA, S. SAIFIEVA

DIAGNOSTIC IMAGING OF STOMACH AND DUODENUM IN MULTIPARAMETER ULTRASOUND EXAMINATION

Key words: stomach, duodenum, multiparameter ultrasound examination.

The goal of the study was a modification of multiparameter ultrasound examination of stomach and duodenum with the definition of the main characteristics of their diagnostic imaging in healthy persons. The technique of multiparameter ultrasound examination and the main characteristics of diagnostic imaging of an intact stomach and duodenum in normal state is presented. The evaluation of morphofunctional state of stomach and duodenum was performed on an empty stomach and with tight filling of their cavities with drinking water (aixplorer, supersonicimagine, france; accuvixv10 and accuvixv20, medison, south korea). The obtained parameters were processed by standard statistical methods, at $p \leq 0,05$ values were considered reliable (confirmed by magnetic resonance tomographic and endoscopic examinations). In all cases multiparameter ultrasound examination of stomach and duodenum was completed successfully ($n = 125$), that confirms high efficiency (100%) of the presented method. The obtained diagnostic image of stomach and duodenum allowed to assess functional activity (motor, contractive, evacuation, etc.) and to exclude organic data changes of hollow digestive apparatus. Evaluating the results of the work, it is necessary to acknowledge expediency of multiparameter ultrasound examination of stomach and duodenum due to its high efficiency and to recommend its using in the gastroenterological examination algorithm.

Диагностическое изображение (diagnostic imaging) желудка и двенадцатиперстной кишки (ДПК) можно получить с помощью различных методов лучевой диагностики, основными из них на сегодняшний день являются рентгенологический, магнитно-резонансный, ультразвуковой методы [3, 7–10]. Визуальная картина медицинского изображения (medical imaging) – структурно-функционального образа желудка с ДПК – будет зависеть от выбранного метода [1].

При этом полученная диагностическая информация является не исключающей, а дополняющей результаты эндоскопических исследований [3, 5].

Несмотря на то, что на сегодняшний день имеются исследования о возможностях метода УЗИ желудка и ДПК и о его достаточно высокой информативности, необходимо отметить, что в алгоритме других методов исследования гастродуоденальное ультразвуковое исследование является относительно молодым направлением [1]. При этом отмечаются простота применения, отсутствие инвазивного вмешательства и спокойное отношение пациентов к УЗИ желудка и ДПК [3].

К сожалению, не умаляя достигнутых определенных успехов технологий ультразвуковой диагностики при исследовании гастродуоденальной области, необходимо признать, что не до конца разработаны стандарт проведения способа и протокол ультразвукового исследования желудка и двенадцатиперстной кишки при комплексном УЗИ органов брюшной полости.

Целью исследования является модификация мультипараметрического УЗИ желудка и ДПК с определением основных характеристик диагностического изображения неизмененного желудка и ДПК у здоровых лиц.

Материал и методы исследования. Работа выполнена на основе анализа данных УЗИ желудка и ДПК пациентов, включенных в группу исследования ($n = 125$). Пациенты были обследованы в отделении ультразвуковой диагностики БУ «Городская больница № 1» Минздрава Чувашии и Кашкадарьинском областном медицинском диагностическом центре (г. Карши Республики Узбекистан). Совместное исследование выполнено на основании договора о сотрудничестве между ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» и Ташкентским институтом усовершенствования врачей. Все лица были здоровые, не предъявляли каких-либо жалоб со стороны органов пищеварения, и у них по анамнестическим, клинико-лабораторным данным была исключена патология желудочно-кишечного тракта. Средний возраст обследованных составил $40,5 \pm 11,6$ года, было примерно равное число мужчин и женщин (соответственно – 51,3% и 48,7%).

Морфофункциональное состояние желудка и ДПК при мультипараметрическом УЗИ оценивалось с помощью сканеров Aixplorer (Supersonic Imagine, Франция) и Accuvix V10 и Accuvix V20 (Medison, Южная Корея) натошак и при тугом наполнении полостей исследуемых органов водой комнатной температуры. Применены различные режимы 2D-3D ультразвуковой визуализации с использованием конвексного, миниконвексного, секторного, линейного типов датчиков частотой от 3,5 до 7,5 МГц. Всем больным также проводились ультразвуковые исследования органов брюшной полости и почек.

Полученные параметры в последующем обрабатывались стандартными методами медстатистики (STATISTICA 8,0). При $p \leq 0,05$ значения считались достоверными (достоверность данных УЗИ подтверждена магнитно-резонансно-томографическими и эндоскопическими исследованиями желудка и ДПК, во всех случаях было получено информированное согласие пациентов на проводимые исследования).

Технологии усовершенствованной методики трансабдоминального ультразвукового исследования желудка и эхографические характеристики нормального желудка были подробно отражены нами ранее [1–3, 5].

Методика мультипараметрического ультразвукового исследования ДПК применялась в эпигастральной, мезогастральной областях, во всех стандарт-

ных плоскостях сканирования (продольных, поперечных, косых). Оптимальными для исследования ДПК были косые позиции датчика с преимущественным направлением ультразвукового луча слева направо, спереди несколько назад и снизу вверх – эпи- и мезогастрально, субкостально (преимущественно слева), положения исследуемого – лежа на правом боку полуоборотом кзади (при этом пациенту необходимо «умеренно надуть живот»), а также – сидя правым боком к исследователю. Мультипараметрическое ультразвуковое исследование желудка и ДПК позволяло оценивать их функциональное состояние. При этом производилось определение времени первичной эвакуации жидкости из полостей путем измерения через каждые 10 мин объемов антрального отдела желудка и луковицы ДПК и устанавливалась разница между ними. Регистрировалась частота перистальтических волн за 1 мин, проходящих через поперечное сечение антрального отдела желудка и луковицы ДПК. Оценивалось также наличие дуоденогастрального заброса, когда при продольном сечении пилорической части желудка регистрировали обратный ток струи жидкости в виде гиперэхогенных включений ретроградно от области привратника в сторону тела желудка.

Результаты исследования и их обсуждение. Диагностическое изображение нормального желудка при мультипараметрическом ультразвуковом исследовании у здоровых лиц было следующим. При тугом заполнении полости органа водой питьевой (температурой – 22–24°C) контуры стенки желудка (и наружные, и внутренние) определялись четкими и ровными. В зависимости от плоскости сканирования и степени заполненности просвета форма желудка была от округлой до овально-продолговатой (рис. 1). При этом визуализировалось сечение желудка в виде «ободка»: периферическая слоистая гипозоногенная зона, соответствующая изображению желудочной стенки, равномерно со всех сторон окружала центральную зону, соответствующую просвету желудка, которая натощак без содержимого в полости органа была умеренно эхогенная, а при наличии жидкостного содержимого в полости желудка – анэхогенная.

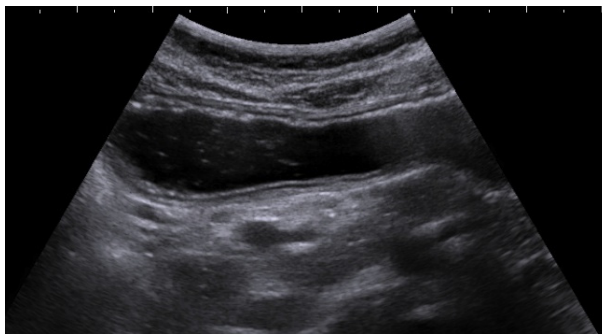


Рис. 1. УЗ-изображение тела желудка в норме, умеренное наполнение полости водой. Четко во всех отделах визуализируется слоистая эхоструктура желудочной стенки

Визуальное диагностическое изображение желудочной стенки характеризовалось наличием пяти эхослоев:

– первый слой со стороны просвета желудка, эхогенный, был представлен границей между жидкостным содержимым и поверхностным слоем слизистого слоя желудочной стенки;

- второй, гипоехогенный слой, соответствовал слизистой оболочке, включая ее гладкомышечную пластинку;
- третий слой, эхогенный, был представлен подслизистым слоем;
- четвертый, гипоехогенный, слой соответствовал мышечному слою;
- пятый (наружный эхогенный слой) был представлен серозной оболочкой желудочной стенки.

В неизменном желудке практически во всех его отделах при достаточном заполнении полости и расправленности стенок удавалось четко дифференцировать все пять эхографических слоев стенки равномерной толщины. При этом среднее значение толщины желудочной стенки в норме составило $4,6 \pm 0,3$ мм ($p < 0,001$). Толщина каждого из пяти эхографических слоев желудочной стенки не превышала 1 мм ($0,8 \pm 0,3$ мм; $p < 0,05$) и визуализировалась равномерной [1].

У всех обследованных качественный и количественный ультразвуковой доплерографический анализ производился натощак при оценке кровотока в чревном стволе, а также в общей печеночной и селезеночной артериях, по которым основной объем крови поступает в гастродуоденальную область [4]. При этом в чревном стволе в норме при цветовом доплеровском картировании определялся ламинарный с непрерывным характером кровотока с высоким уровнем конечной диастолической скорости, при этом V_{\max} составила $102 \pm 11,3$ см/с; V_{\min} – $39 \pm 10,4$ см/с; IR – $0,75 \pm 0,01$; PI – $1,25 \pm 0,01$. Дополнение режима энергетической доплерографии давало возможность выявления низкоскоростных потоков крови в сосудах, расположенных в толще желудочной стенки, и внутрислизистых сосудах, визуальное изображение которых было невозможно, если исследование производилось только в серошкальном В-режиме (рис. 2).

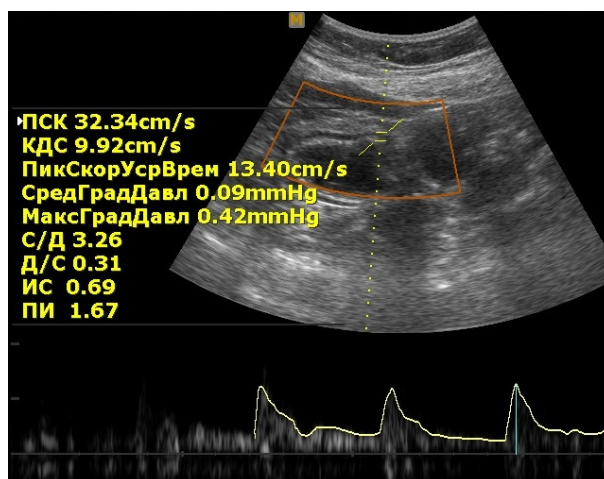


Рис. 2. УЗ-изображение сосудов толщи стенки желудка в норме при исследовании в режиме ультразвуковой доплерографии. Количественные значения кровотока

В норме диагностическое изображение ДПК лучше удавалось в области ее луковицы, которая определялась дистальнее, правее и кзади выходного

отдела желудка (книзу и кзади правой доли печени, шейки и проксимальной части тела желчного пузыря, кнаружи и выше головки поджелудочной железы). При этом выходной отдел желудка и луковица ДПК при тугом наполнении их полостей жидкостью давали визуальную ультразвуковую картину сообщающихся между собой жидкостных структур в виде полукругов («песочных часов»), которые при сканировании вдоль длинной оси визуализировались в виде продолговатых жидкостных структур, расположенных в различных плоскостных сечениях относительно друг друга в зависимости от направления луча и плоскости сканирования (рис. 3).

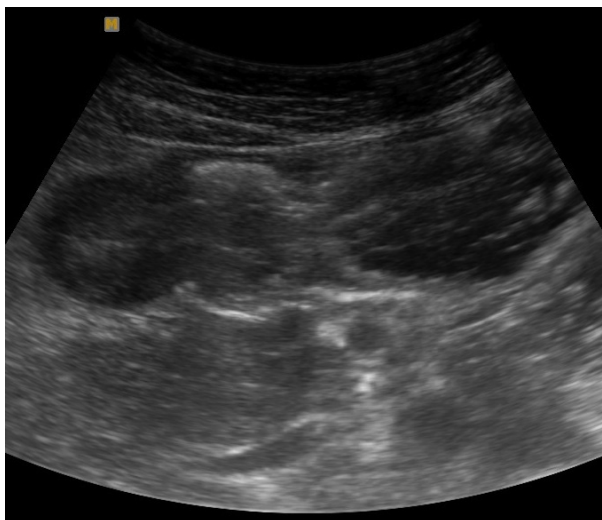


Рис. 3. УЗ-изображение тела, выходного отдела желудка и луковицы ДПК в виде сообщающихся полостей (поперечное сечение)

Диагностическое ультразвуковое изображение нисходящего отдела ДПК в норме при исследовании с наполнением полости жидкостью визуализировалось несколько медиальнее, ниже и спереди от медиального контура и структур ворот правой почки (при исследовании натошак в норме эхографически дифференцировать его от окружающих структур практически не удавалось). Нужно отметить, что для получения диагностического изображения постбульбарных отделов ДПК пациенту давали дополнительную порцию жидкости внутрь ввиду быстрой эвакуации жидкости из них (количество зависело от времени первичной эвакуации жидкости из полости желудка, в среднем – $160 \pm 35,0$ мл) (рис. 4).

Периферическая часть структур ДПК (стенка) имела значительно низкую эхогенность и слоистую структуру в виде тонкого ободка с ровными контурами равномерной толщины, охватывающего центральную эхогенную (при исследовании натошак) или анэхогенную (при наличии жидкости в полости) зону. Толщина стенки ДПК в норме в среднем составила $4,9 \pm 0,2$ мм ($p < 0,001$, при сравнении с основной группой), толщина стенки луковицы и толщина постбульбарного отдела достоверно не отличались. Диаметр луковицы ДПК при тугом наполнении водой по данным УЗИ составил $29,6 \pm 2,7$ мм. Эхослои стенки луковицы ДПК были идентичны эхослоям желудочной стенки [2, 5].



Рис. 4. УЗ-изображение тела, выходного отдела желудка и ДПК (косо-продольное сечение)

Результаты ультразвукового исследования желудка и двенадцатиперстной кишки были достоверными ($p < 0,001$) при их верификации с данными МРТ, эндоскопических, рентгенологических, гистоморфологических исследований.

Во всех случаях исследования мультипараметрическое УЗИ желудка и ДПК было завершено успешно ($n = 125$), что подтверждает высокую эффективность (100%) представленного метода исследования желудка и двенадцатиперстной кишки.

Полученное при мультипараметрическом УЗИ диагностическое изображение желудка и двенадцатиперстной кишки (пустых и наполненных водой их полостей) позволяло не только оценить функциональную активность (моторную, сократительную, эвакуаторную и др.), но и исключить органические изменения данных полых органов пищеварения.

Выводы. Таким образом, поэтапное ультразвуковое исследование желудка и двенадцатиперстной кишки является методом выбора при исследовании органов пищеварения. Оценивая результаты работы, необходимо признать целесообразность применения мультипараметрического ультразвукового исследования желудка и двенадцатиперстной кишки вследствие его высокой эффективности и рекомендовать применение метода в алгоритме гастроэнтерологических исследований.

Литература

1. Диомидова В.Н. Визуальная характеристика неизмененного и оперированного желудка при ультразвуковом исследовании // Медицинская визуализация. 2015. № 4. С. 46–55.
2. Диомидова В.Н. Ультразвуковая ангиография и оценка опухолевой инвазии сосудов при раке желудка // Вестник Чувашского университета. 2007. № 2. С. 72–78.
3. Диомидова В.Н. Эхография в дифференциальной диагностике патологии желудка. Чебоксары: Изд-во ЧП Л.А. Наумова, 2007. 140 с.
4. Диомидова В.Н., Валеева О.В., Воропаева Л.А. Возможности ультразвуковой доплерографии в диагностике синдрома хронической абдоминальной ишемии // Вестник Чувашского университета. 2011. № 3. С. 334–341.
5. Диомидова В.Н., Воропаева Л.А., Валеева О.В. Комплексное ультразвуковое исследование с применением трехмерной визуализации в диагностике и оценке распространенности рака желудка // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2010. № 4. С. 78–82.

6. Лемешко З.А., Османова З.М. Особенности методики трансабдоминального ультразвукового исследования выходного отдела желудка // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2007. № 17(1). С. 78–83.
7. Лемешко З.А., Пиманов С.И. Ультразвуковое исследование желудка. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике: в 5 т. / под ред. В.В. Митькова. М.: Видар, 1997. Т. 4. С. 9–39.
8. Шахов Б.Е., Воропаева Л.А., Диомидова В.Н., Мельников С.Н. Использование усовершенствованных технологий МРТ в исследовании желудка // Медицинский альманах. 2010. № 4. С. 113–115.
9. Balthazar E.J. CT of the gastrointestinal tract: principles and interpretation. *Am. J. Roentgenol.*, 1991, vol. 156, pp. 23–32.
10. Horton K.M., Fishman E.K. Current Role of CT in Imaging of the Stomach. *Radiographics*, 2003, vol. 23, pp. 75–87.

References

1. Diomidova V.N. *Vizual'naya kharakteristika neizmenennogo i operirovannogo zheludka pri ul'trazvukovom issledovanii* [Visual Characteristic of Unaltered and Operated Stomach with the Help of Ultrasound Research]. *Meditsinskaya vizualizatsiya*, 2015, no. 4, pp. 46–55.
2. Diomidova V.N. *Ul'trazvukovaya angiografiya i otsenka opukholevoi invazii sosudov pri rake zheludka* [Ultrasonic angiography and assessment of tumor invasion of blood vessels in cancer of the stomach]. *Vestnik Chuvashskogo universiteta*, 2007, no. 2, pp. 72–78.
3. Diomidova V.N. *Ekhografiya v differentsial'noi diagnostike patologii zheludka* [Sonography in the differential diagnosis of Stomach Diseases]. *Cheboksary*, 2007, 140 p.
4. Diomidova V.N., Valeeva O.V., Voropaeva L.A. *Vozmozhnosti ul'trazvukovoi dopplerografii v diagnostike sindroma khronicheskoi abdominal'noi ishemii* [Possibility of Doppler Ultrasound in the Diagnosis of Chronical Abdominal Ischemia Syndrome]. *Vestnik Chuvashskogo universiteta*, 2011, no. 3, pp. 334–341.
5. Diomidova V.N., Voropaeva L.A., Valeeva O.V. *Kompleksnoe ul'trazvukovoe issledovanie s primeneniem trekhmernoi vizualizatsii v diagnostike i otsenke rasprostranennosti raka zheludka* [Complex Ultrasound Investigation in Stomach Cancer Diagnosis Using Three-dimensional Visualization (Case Report)]. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, 2010, no. 4, pp. 78–82.
6. Lemeshko Z.A., Osmanova Z.M. *Osobennosti metodiki transabdominal'nogo ul'trazvukovogo issledovaniya vykhodnogo otdela zheludka* [Features of transabdominal ultrasound investigation of pyloric region of the stomach]. *Rossiiskii zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii*, 2007, no. 17(1), pp. 78–83.
7. Lemeshko Z.A., Pimanov S.I. *Ul'trazvukovoe issledovanie zheludka. Klinicheskoe rukovodstvo po ul'trazvukovoi diagnostike: v 5 t.* [Ultrasonography of the Stomach. Clinical Guidelines for ultrasound. 5 vols.]. Moscow, Vidar Publ., 1997, vol. 4, pp. 9–39.
8. Shakhov B.E., Voropaeva L.A., Diomidova V.N., Mel'nikov S.N. *Ispol'zovanie usovershenstvovannykh tekhnologii MRT v issledovanii zheludka* [The use of the improved technologies of magnetic resonance tomography in the examination of stomach]. *Meditsinskii al'manakh* [Medical Almanac], 2010, no. 4, pp. 113–115.
9. Balthazar E.J. CT of the gastrointestinal tract: principles and interpretation. *Am. J. Roentgenol.*, 1991, vol. 156, pp. 23–32.
10. Horton K.M., Fishman E.K. Current Role of CT in Imaging of the Stomach. *Radiographics*, 2003, vol. 23, pp. 75–87.

ДИОМИДОВА ВАЛЕНТИНА НИКОЛАЕВНА – доктор медицинских наук, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики, Чувашский государственный университет; заведующая отделением ультразвуковой диагностики, Городская клиническая больница № 1, Россия, Чебоксары (diomidovavn@rambler.ru).

DIOMIDOVA VALENTINA – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Prope-
daedutics of Internal Diseases with Radio Diagnosis Course, Chuvash State University; Head of the Ultrasonic Diagnosis Department, City Clinical Hospital № 1, Russia, Cheboksary.

САЙФИЕВА СУРАЙЕ ХАСАНОВНА – заведующая отделением ультразвуковой диагностики, Кашкарыйинский областной диагностический центр, Республика Узбекистан, Карши.

SAYFIYEVA SURAYE – Head of the Ultrasonic Diagnosis Department, Kashkadarya Regional Diagnostic Center, Republic of Uzbekistan, Karshi.
