

DOI: 10.34921/amj.2021.4.009

Krijanovskaya İ.V.¹, Kulikova F.İ.², Abdullayev R.Ya.¹, Abramov S.V.²,
Kiriçenko A.Q.², Aqarkov S.F.², Baştta İ.G.², Priqorņeva E.V.²

MƏDƏ ÇIXACAĞI XƏRÇƏNGİNİN DİAQNOSTİKASINDA DOPPLEROQRAFIYANIN ROLU

¹Xarkov Diplomdansonrakı Tibb Akademiyasının Ultrasəs müayinəsi kafedrası, Xarkov, Ukrayna;
²Dnepr Ənənəvi və Qeyri-Ənənəvi Təbabət İnstitutu, Dnepr, Ukrayna

Xülasə. Məqalədə mədə çıxacağı nahiyəsinin xərçənginin diaqnostikasında və bu xəstəliyin eyni lokalizasiyalı mədə xorası ilə diferensial diaqnostikasında rolunu müəyyən etmək məqsədilə aparılmış tədqiqat işi haqqında məlumat verilmişdir. Biopsiya materialının histoloji tədqiqi əsasında mədə xərçəngi diaqnozu qoyulmuş 47 xəstənin müayinə materialları araşdırılmışdır. Onlardan 7 nəfərdə xərçəng şişi T₄ mərhələsində olmuşdur. Ultrasəs müayinəsi (USM) ilə multidetektor kompüter tomoqrafiyasının (MDKT) nəticələri müqayisə edilmişdir. MDKT müayinəsində T₂ mərhələli xərçəng diaqnozu (7 müvafiq diaqnozlu xəstədən 6 nəfərdə (85,7±13,2%), T₃ mərhələ – 29 nəfərdən 27-də (93,1±4,7%), T₄ mərhələ – 11 nəfərdən 10-da (90,9±8,7%) aşkar edilmişdir. USM müayinəsində isə adı çəkilən diaqnoz müvafiq olaraq 5 (71,4±17,1%), 26 (89,6±5,7%) və 9 (81,8±11,6%) pasiyentdə təsdiq edilmişdir.

Pasiyentlərdən 29 nəfərə pilorostenoz diaqnozu qoyulmuşdur ki, onlardan da 4 nəfərdə proses kompensasiya, 16 nəfərdə subkompensasiya, 9 nəfərdə isə dekompensasiya mərhələsində idi. Dekompensasiyalı pilorostenozu olan xəstələrdən 7 nəfərdə mədə çıxacağı kanalının mərkəzinə yalnız energetik doppler rejimində həyata keçirilən funksional ultrasonoqrafiya vasitəsilə görüntüləmək mümkün olmuşdur.

Qastroduodenal arteriyada qan cərəyanının sistolik sürəti T₂ mərhələli mədə xərçəngi olan pasiyentlərdə 92±6 sm/san, mədə xorası olanlarda 63±6 sm/san (p<0,001), sağlam şəxslərdə 35±6 sm/san (p<0,001), arteriyanın qarın şəxəsində isə müvafiq olaraq 108±7 sm/san, 94±6 sm/san və 78±6 sm/san (p<0,01) olmuşdur.

Açar sözlər: ultrasəs müayinəsi, doppleroqrafiya, mədə çıxacağınin xərçəngi

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, доплерография, рак выходного отдела желудка

Key words: ultrasonography, dopplerography, antral gastric carcinoma

Крыжановская И.В.¹, Куликова Ф.И.², Абдуллаев Р.Я.¹,
Абрамов С.В.², Кириченко А.Г.², Агарков С.Ф.², Башта И.Г.², Пригорņева Е.В.²

РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОППЛЕРОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА ВЫХОДНОГО ОТДЕЛА ЖЕЛУДКА

¹Харьковская медицинская академия последипломного образования, Харьков, Украина;

²Днепровский институт традиционной и нетрадиционной медицины, Днепр, Украина

В статье показана роль доплерографии в диагностике рака выходного отдела желудка и дифференциальной диагностике с язвенной болезнью желудка этой же локализации. Рак желудка был установлен на основании гистологического исследования биопсийного материала у 47 пациентов, у 7 из них опухоль была на стадии T₂, у 29 – на стадии T₃ и у 11 – на стадии T₄. Были сопоставлены результаты УЗИ и мультidetекторной компьютерной томографии (МДКТ). При МДКТ рак желудка на стадии T₂ выявлен у 6 (85,7±13,2%), на стадии T₃ – у 27 (93,1±4,7%) и на стадии T₄ – у 10 (90,9±8,7%) пациентов, а при УЗИ – у 5 (71,4±17,1%), у 26 (89,6±5,7%) и у 9 (81,8±11,6%) пациентов, соответственно.

У 29 пациентов был диагностирован пилорический стеноз – у 4 из них компенсированный, у 16 субкомпенсированный и у 9 декомпенсированный. У 7 пациентов с декомпенсированным пилоростенозом просвет пилорического канала визуализировался только при функциональной ультрасонографии в режиме энергетического доплера.

Систолическая скорость кровотока в гастродуоденальной артерии (V_{сд}) на T₂ стадии рака желудка составила 92±5 см/с, при язве – 63±6 см/с (p<0,001), у здоровых 35±6 см/с (p<0,001), в черевном стволе (V_{чс}) – 108±7 см/с, 94±6 см/с и 78±6 см/с (p<0,01).

Рак желудка (РЖ) – четвертое по распространенности злокачественное заболевание в мире после рака груди, колоректального рака и рака легких [1]. Пока еще пятилетняя выживаемость при раке желудка продолжает оставаться низкой, составляя 10% для пациентов с прогрессирующим течением [2]. Аденокарциномы составляют 95% всех случаев РЖ, большинство таких опухолей являются язвенно-инфильтративными [3]. По данным Marin D. и соавт. (2018) при РЖ 5-летняя выживаемость на I стадии составляет 85-90%, на IV стадии 3% [4].

Точное предоперационное определение стадии РЖ необходимо для планирования оптимального хирургического лечения и прогнозирования пятилетней выживаемости пациентов [5]. Фиброгастроскопия (ФГС) является главным способом первичной диагностики РЖ, она же позволяет взять биопсийный материал для гистологического исследования подозрительных образований стенки желудка. В то же время, по мнению некоторых исследователей, до 6,7% случаев РЖ при ФГС могут быть не диагностированы [6].

Методы лучевой визуализации помогают не только определить стадию и распространенность уже обнаруженного РЖ, а также могут первично выявить не выявленную ранее опухоль желудка. По разным данным точность МДКТ в диагностике РЖ варьирует в пределах 70-90% [7]. Еще одним признанным методом определения стадии РЖ является эндоскопическое ультразвуковое исследование (УЗИ), позволяющее с помощью высокочастотного датчика лучше дифференцировать слои стенки пищевода и желудка. По данным Nap Ch. и соавт. (2016) на стадии T₁ чувствительность метода составляет 88,1%, T₂ – 82,73%, T₃ – 89,7% и T₄ – 99,2%, соответственно [8]. В отдельных публикациях показана роль трансабдоминальной УЗИ в визуализации стенок желудка, дифференциации слоев стенки и диагностики РЖ [9, 10].

В современной радиологии роль доплерографии в диагностике рака желудка изучена недостаточно. Не разработаны четкие доплерометрические критерии параметров кровообращения в гастроуде-

нальных артериях при поражении выходного отдела желудка.

Целью работы являлась оценка роли доплерографии в диагностике структурно-функциональных нарушений при раке выходного отдела желудка.

Материал и методы исследования. Работа базируется на результатах наблюдений 47 пациентов раком выходного отдела желудка в возрасте от 35 до 74 лет (средний возраст составлял 56±4 лет). Среди обследованных РЖ T₂ стадии был диагностирован у 7 (14,9%), T₃ – у 29 (61,7%), T₄ – у 11 (23,4%), соответственно.

Всем пациентам проводились рентгенологическое исследование, фиброгастроскопия (ФГС) с взятием биопсии, мультidetекторная компьютерная томография (МДКТ) и триплексная эхография желудка в доплеровских режимах. Изучено структурно-функциональное состояние выходного отдела желудка, ширина пилорического канала, скорость прохождения жидкости через него, количественные параметры кровотока в гастродуоденальной артерии (ГДА). Эти параметры изучены также у 23 здоровых лиц, которые составили сравнительную группу (СГ). УЗИ проводилось с помощью конвексных и микроконвексных датчиков в частотном диапазоне 2-5 МГц и 4-9 МГц на сканере Philips HD-11, а компьютерная томография – на аппарате Toshiba Aquilion 64.

Достоверность отличий средних показателей оценивали по методу углового преобразования Фишера и по t критерию Стьюдента. Результаты, приведенные в качестве среднего значения (стандартное отклонение) и p<0,05, считались значимыми.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты УЗИ и МДКТ в диагностике рака антрального отдела желудка сравнивались в 47 случаях T₂-T₄ стадий (таблица 1). При определении стадии РЖ по операционным данным результаты МДКТ совпали в 43 (91,5±4,1%), а ультрасонографии (УСГ) – в 40 (85,1±5,2%) случаев. На стадии T₂ с помощью МДКТ карциному желудка определяли в 6 (85,7±13,2%) случаев, при УЗИ – в 5 (71,4±17,1%) случаев. По факту наличия РЖ результаты УСГ и МДКТ совпали во всех 29 случаях стадии T₃ и в 11 случаях T₄, однако точное определение стадии T₃ с помощью МДКТ отмечалось в 27 (93,1±4,7%), при УЗИ в 26 (89,6±5,7%), а стадии T₄ – в 10 (90,9±8,7%) и в 9 (81,8±11,6%) случаев, соответственно.

Таблица 1. Сравнение результатов УЗИ и МДКТ с учетом стадии рака желудка

Методы исследования	Стадия рака желудка (n = 47)		
	T ₂ (n=7)	T ₃ (n=29)	T ₄ (n=11)
МДКТ	6 (85,7±13,2%)	27 (93,1±4,7%)	10 (90,9±8,7%)
УЗИ	5 (71,4±17,1%)	26 (89,6±5,7%)	9 (81,8±11,6%)

Основным ультразвуковым признаком опухолевой инфильтрации являлось локальное утолщение стенки в виде холма с постепенным уменьшением толщины пораженной зоны в периферии. В выходном отделе желудка на стадии T₂ слои стенки желудка пока еще дифференцировались и удавалось регистрировать целостность серозной оболочки (рис. 1, 2). Тщательный мониторинг этой зоны после приема жидкости позволил следить за перистальтикой этого участка, которая может быть снижена или отсутствовать.

У 29 пациентов раком выходного отдела желудка был диагностирован пилорический стеноз – у 4 из них компенсированный, у 16 субкомпенсированный и у 9 декомпенсированный. Средняя величина протяженности опухоли у пациентов с субкомпенсированным пилорическим стенозом составляла 68,3±7,2 мм, максимальная толщина – 19,3±4,1 мм, ширина просвета –

4,7±1,5 мм. У пациентов с декомпенсированным пилорическим стенозом средняя величина протяженности опухоли для всей группы составляла 98,5±14,2 мм, максимальная толщина 32,7±5,3мм, ширина просвета пилорического отдела определялась в режиме энергетического доплера в момент прохождения жидкости и составляла 2,7±1,2 мм соответственно (рис. 3, 4).

Известно, что кровоснабжение выходного отдела желудка осуществляется гастродуоденальной артерией (ГДА), которая является ветвью общей печеночной артерии (ОПА), а ОПА в свою очередь ветвью чревного ствола (ЧС). Нами изучены количественные параметры кровотока в ГДА и ЧС, соотношение скоростей в них (таблица 2).

У практически здоровых средняя величина V_s в чревном стволе составляла 78±6 см/с, IR – 0,79±0,04, в ГДА – 35±6 см/с и 0,68±0,03, соотношение V_{ГДА}/V_{ЧС} – 0,45±0,03 соответственно.



Рис. 1. Рак выходного отдела желудка на стадии T₂. Коронарный срез МДКТ показывает утолщение передней стенки выходного отдела желудка

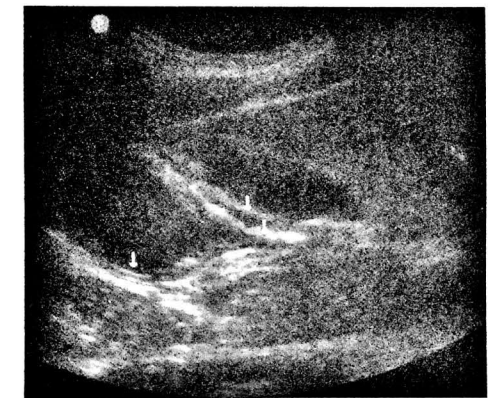


Рис. 2. Рак выходного отдела желудка на стадии T₂. Коронарный срез УЗИ. Верхняя стрелка показывает локальное утолщение передней стенки не более 6 мм с длиной менее 30 мм. Дифференциация мышечного и серозного слоев стенки сохраняется. Нижняя стрелка указывает интактную заднюю стенку желудка

Таблица 2. Количественные параметры кровотока в гастродуоденальной артерии и чревном стволе у здоровых лиц, у пациентов язвенной болезнью и раком желудка стадии T₂

Допплерометрические параметры	Здоровые лица	Пациенты язвой желудка	Пациенты раком желудка стадии T ₂
	1	2	3
V _{гда} , см/с	35±6	63±6 P<0,001	92±5 p ₃₋₁ <0,001 p ₃₋₂ <0,001
IR гда	0,68±0,03	0,65±0,03	0,64±0,02
V _{чс} , см/с	78±6	94±6	108±7 p ₃₋₁ <0,01
IR чс	0,79±0,04	0,73±0,04	0,69±0,03 p ₃₋₁ <0,01
V _{гда} /V _{чс}	0,45±0,03	0,67±0,03	0,85±0,04 p ₃₋₁ <0,001 p ₃₋₂ <0,05



Рис. 3. МГКТ. Рак выходного отдела желудка T₄ стадии. Декомпенсированный пилорический стеноз. Просвет пилорического канала не определяется

При язвенной болезни желудка V_{чс} составляла 94±6 см/с, IR – 0,73±0,04, V_{гда} – 63±5 см/с, IR – 0,65±0,03, соотношение V_{гда}/V_{чс} – 0,85±0,04 соответственно.

При раке желудка на стадии T₂ систолическая скорость кровотока в чревном стволе (V_{чс}) составляла 108±7 см/с, IR – 0,69±0,03, V_{гда} – 92±5 см/с, IR – 0,64±0,02, соотношение V_{гда}/V_{чс} – 0,85±0,04 соответственно (рис. 5-7).

Соотношение V_{гда}/V_{чс} среди пациентов с РЖ (0,85±0,04) было также достоверно (p<0,001) выше, чем у здоровых (0,45±0,03) и у пациентов с язвенной болезнью желудка (0,67±0,03).

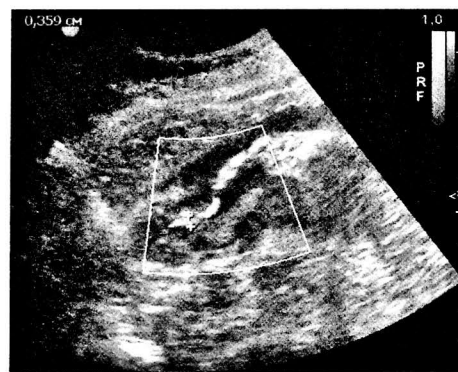


Рис. 4. УЗИ. Рак выходного отдела желудка T₄ стадии. Декомпенсированный пилорический стеноз. Диаметр пилорического канала в режиме энергетического доплера составляет 3,6 мм

Определение стадии рака желудка при МДКТ и УЗИ было основано на классификации, утвержденной международным союзом по борьбе с раком и Американским комитетом по раку [11]. Следует отметить, что в настоящее время нет единого золотого стандарта диагностики рака желудка и в каждой клинической ситуации используются комбинация нескольких методов диагностики. Некоторые авторы считают, что фиброгастроскопия и эндоскопическое ультразвуковое исследование должны быть основными методами диагностики рака желудка [12, 13]. По данным Chi J.I. и соавт. (2014) при МДКТ не всегда удает-

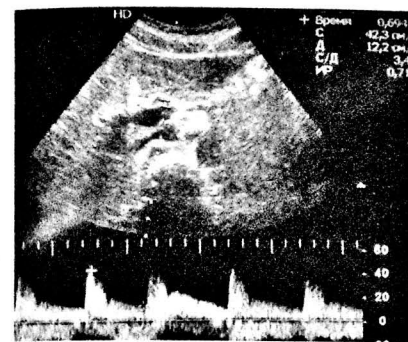


Рис. 5. Регистрация кровотока в гастродуоденальной артерии у практически здорового пациента. V_{гда} – 42,3 см / с, IP – 0,71. V_{гда}/ V_{чс} – 0,38

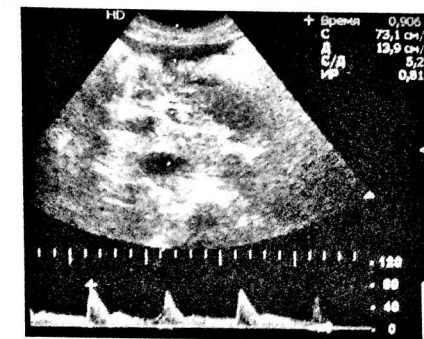


Рис. 6. Регистрация кровотока в гастродуоденальной артерии у пациента раком желудка стадии T₂. V_{гда} – 73,1 см/с

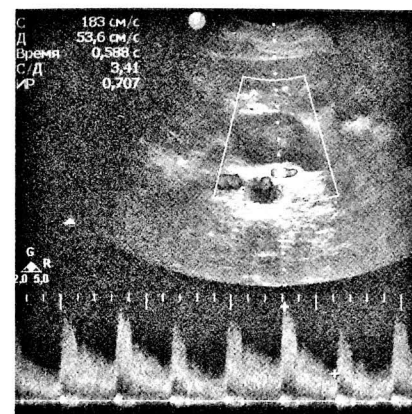


Рис. 7. Рак выходного отдела желудка T₃ стадии. Систолическая скорость кровотока в гастродуоденальной артерии составляет 183 см/с (в норме менее 50 см/с)

ся дифференцировать пограничные стадии рака желудка, например, T₂/T₃. Такие факторы как, толщина жировой ткани, чрезмерное растяжение желудка контрастом оказывают существенное влияние на качество изображения и затрудняют разграничение мышечной и серозной оболочек [14].

Учитывая, что при раке желудка часто отсутствуют какие-либо симптомы, его раннего выявление возможно только при скрининговых исследованиях, которые не проводятся во многих странах. Существование скрининговых исследований в Японии позволяет повысить эффективность диагностики на ранних стадиях опухоли

[15].

Ранее проведенные исследования показали высокую эффективность ультразвукового исследования в дифференциации слоев стенки желудка. Учитывая, что рак желудка встречается гораздо чаще в выходном отделе и теле желудка, это расширяет возможности метода диагностики этой патологии. Нами впервые разработан способ дифференциальной диагностики местнораспространенного рака и язвы выходного отдела желудка с регистрацией кровотока в гастродуоденальной артерии и в чревном стволе позволила расширить диагностическую возможность триплексной эхографии. Систолическая скорость кровотока в гастродуоденальной артерии более 100 см/с, индекс V гда/чс более 0,80 указывали на опухолевый характер поражения выходного отдела желудка.

Выводы

1. При раке выходного отдела желудка ширина пилорического канала при тяжелом пилоростенозе лучше определяется в режиме цветного или энергетического доплера, чем при КТ и двухмерном УЗИ;
2. Количественные параметры кровотока в гастродуоденальной артерии и чревном стволе, соотношение скоростей кровотока в них (V_{гда}/V_{чс}) помогают дифференцировать рак и язвенную болезнь выходного отдела желудка. На стадии T₂ эти

показатели для рака желудка составляют 92 ± 5 см/с и $0,85 \pm 0,04$, для язвы желудка – 63 ± 6 см/с и $0,67 \pm 0,03$ ($p < 0,001$). По мере нарастания стадии рака желудка возрастает систолическая скорость кровотока в гастродуоденальной артерии и индекс

Vгда/Vчс. На стадии T₃ Vгда превышает 180 см/с.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

References

1. Van Cutsem E., Sagaert X., Topal B. et al. Gastric cancer // *Lancet* 2016; 388:2654–64.
2. Gambardella V., Cervantes A. Precision medicine in the adjuvant treatment of gastric cancer // *Lancet Oncol* 2018;19:583–4.
3. Mao Y., Yang W., Qi Q. et al. Blood groups A and AB are associated with increased gastric cancer risk: evidence from a large genetic study and systematic review // *BMC Cancer*. 2019. Vol. 19. P. 164. doi: 10.1186/s12885-019-5355-4.
4. Marin D., Catalano C., Baski M., Di Martino M., Geiger D., Di Giorgio A. Et al. 64-Section multi-detector row CT in the preoperative diagnosis of peritoneal carcinomatosis: correlation with histopathological findings // *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2018. Vol. 49. P. 304–309.
5. Hamashima Ch. Update version of the Japanese Guidelines for Gastric Cancer Screening // *Japanese Journal of Clinical Oncology*. 2018. Vol. 48. P. 673–683.
6. Raftopoulos S.C., Segarajasingam D.S., Burke V., Ee H.C., Yusoff I.F. A cohort study of missed and new cancers after esophagogastroduodenoscopy // *Am. J. Gastroenterol*. 2016. Vol. 105. P. 1292–1297.
7. Moschetta M., Stabile Ianora A.A., Anglani A., Marzullo A., Scardapane A., Angelelli G. Preoperative T staging of gastric carcinoma obtained by MDCT vessel probe reconstructions and correlations with histological findings // *Eur. Radiol*. 2016. Vol. 20. P. 138–145.
8. Han Ch., Lin R., Shi H., Liu J., Qian W., Ding Zh., Hou X. The role of endoscopic ultrasound on the preoperative T staging of gastric cancer // *Medicine*. 2016. Vol. 95. Issue 36. P. e4580.
9. Aliev C.A., Abdullaev R.Ya., Kryzhanovskaya I.V. The role of ultrasonography in diagnosis of gastric cancer localization and stage // *Azerbaijan Medical Journal*, 2019, №3, 51–59. doi:10.34921/amj.2020.4.016
10. Abdullayev R.Ya., Dıkan İ.N., Babkina T.M., Kulikova F.İ., Qolovko T.S., Solodyanikova O.İ., Dudnik T.A. Ultrasonography in the examination of patients with gastric cancer: Comparison with MDCT results // *Azerbaijan Medical Journal*, 2020, №3, 12–19. doi:10.34921/amj.2020.1.009
11. Amin M.B., Edge S., Green F. et al. *AJCC cancer staging manual*. 8th ed. New York, NY: Springer; 2017
12. Mocellin S., Marchet A., Nitti D. EUS for the staging of gastric cancer: a meta-analysis // *Gastrointest Endosc*. 2011;73:1122–1134. doi:10.1016/j.gie.2011.01.030. PMID:21444080.
13. Thrumurthy S.G., Chaudry M.A., Hochhauser D., Ferrier K., Mughal M., Chaudry; Hochhauser; Mughal "The diagnosis and management of gastric cancer" // *British Medical Journal*. 2013. 347 (16): 1695–6. doi:10.1136/bmj.f6367. PMID 24191271.
14. Chi J.I., Joo I., Lee J.M. State-of-the-art preoperative staging of gastric cancer by MDCT and magnetic resonance imaging // *World J Gastroenterol*. 2014;20:4546–57.
15. Japanese Gastric Cancer Association. Japanese classification of gastric carcinoma: 3rd English edition // *Gastric Cancer*. 2011;14:101–112.
16. A method for the diagnosis of metastases to regional lymph nodes in locally advanced gastric cancer / Abdullaev R.Ya., Kryzhanovskaya I.V. Pat. UA. 142748 Ukraine: IPC (2020.01). A61B 8/00. № in 2020 0051.

Kryzhanovskaya I.V.¹, Kulikova F.İ.², Abdullaev R.Ya.¹, Abramov C.V.², Kirichenko A.G.², Agarkov C.F.², Bashta I.G.², Prigorneva E.V.²

ROLE OF DOPPLER ULTRASOUND IN THE DIAGNOSIS OF ANTRUM GASTRIC CANCER

¹*Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine;*
²*Dnipro Medical Institute of Traditional and Non-Traditional Medicine, Dnipro, Ukraine*

Summary. The article shows the role of Doppler ultrasonography in the diagnosis of antrum gastric cancer and differential diagnosis with gastric ulcer of the same localization. Stomach cancer was established on the basis of histological examination of biopsy material in 47 patients, in 7 of them the tumor was at stage T₂, in 29 at stage T₃ and in 11 at stage T₄. The results of ultrasound and MDCT were compared. With MDCT, gastric cancer at stage T₂ was detected in 6 (85.7±13.2%), at stage T₃ - in 27 (93.1±4.7%), and at stage T₃ - in 10 (90.9±8.7%) patients, and with ultrasound - in 5 (71.4±17.1%), 26 (89.6±5.7%) and 9 (81.8±11.6%) patients, respectively.

Pyloric stenosis was diagnosed in 29 patients - in 4 of them it was compensated, in 16 it was subcompensated, and in 9 it was decompensated. In 7 patients with decompensated pyloric stenosis, the lumen of the pyloric canal was visualized only with functional ultrasonography in energy Doppler mode.

The systolic blood flow velocity in the gastroduodenal artery (Vгда) at the T₂ stage of gastric cancer was 92 ± 5 cm/s, with an ulcer - 63 ± 6 cm/s ($p < 0.001$), in healthy people 35 ± 6 cm/s ($p < 0.001$), in the celiac trunk (Vct) - 108 ± 7 cm/s, 94 ± 6 cm/s and 78 ± 6 cm/s ($p < 0.01$).

Автор для корреспонденции:

Абдуллаев Ризван Ягуб оглы – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики Харьковской медицинской академии последипломного образования, Харьков, Украина

E-mail: rizvanabdullaev@gmail.com