



УДК: 616.149-008.341.1/.43:616-072.1/.073.082.4

**А.М. Шаповалов<sup>1,2</sup>, М.Ф. Черкасов<sup>2</sup>, В.Л. Коробка<sup>1,2</sup>**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНОЙ ПЛОТНОСТИ СОСУДОВ СТЕНКИ ЖЕЛУДКА МЕТОДОМ ЭНДОСОНОГРАФИИ У БОЛЬНЫХ С ПОРТАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ**

<sup>1</sup>Ростовская областная клиническая больница,  
Россия, 344015, г. Ростов на Дону, ул. Благодатная, 170. E-mail: orph-rokb@yandex.ru

<sup>2</sup>Ростовский государственный медицинский университет,  
Кафедра хирургических болезней ФПК и ППС.  
Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29.

Цель: разработать систему расчета объемной плотности сосудов передней стенки желудка у больных с портальной гипертензией для определения оптимальной зоны формирования эзофагогастроанастомоза.

Материалы и методы: методом эндоскопии пищевода и желудка с использованием эндосонаграфии обследованы 50 пациентов с портальной гипертензией цирротического генеза, имеющих различную степень варикозного расширения вен. Исследован желудок в области его тела с определением толщины передней стенки, визуализацией подслизистых вен в режиме доплерографии, осуществлением замеров линейных и объемных параметров сосудов.

Результаты: реализована система расчета объемной плотности сосудов в ткани. Показатель сосудистой плотности в тканях изменчив, пропорционален степени варикозного расширения вен и определяет зону наименьшей васкуляризации.

Заключение: система определения плотности сосудов стенки желудка позволяет объективно подходить к выбору места формирования эзофагогастроанастомоза.

Ключевые слова: портальная гипертензия, эндоскопическая ультрасонография.

**AM Shapovalov<sup>1,2</sup>, M.F. Cherkasov<sup>2</sup>, VL Korobka<sup>1,2</sup>**

## **DEFINITION OF VASCULAR DENSITY IN THE STOMACH WALL BY ENDOSONOGRAPHY IN PATIENTS WITH PORTAL HYPERTENSION**

<sup>1</sup>Rostov regional clinical hospital,  
170 Blagodatnaya str., Rostov-on-Don, 344085, Russia. E-mail: orph-rokb@yandex.ru

<sup>2</sup>Rostov State Medical University,  
Department of Surgical Diseases FT and RS.  
29 Nakhichevanskiy l., Rostov-on-Don, 344022, Russia.

Purpose: in patients with portal hypertension develop a system for calculating the density of the vascular anterior wall of the stomach, to determine the optimal zone esophagogastric anastomosis formation.

Materials and methods.: fifty patients with cirrhosis and portal hypertension, varying degrees of varicose veins of the oesophagus and stomach, performed an endoscopy and endosonography. Investigation of the body of the stomach, with the definition of the thickness of the front wall, visualization submucosal venous Doppler mode, defined linear and volumetric parameters of vessels.

Results: the system of calculation of vascular density in the tissue was implemented. Indicator of vascular density in tissues is variable and is proportional to the degree of varicose veins, it indicate the smallest area of vascularization.

Summary: system for determining the vascular density of the stomach wall allows an objective approach to site selection forming esophagogastric anastomosis.

Keywords: portal hypertension, endoscopic ultrasonography.

### Введение

**Н**а протяжении последних десятилетий ведущая роль в диагностике варикозного расширения вен пищевода и желудка, определении риска кровотечений портального генеза отводится эндоскопии [1,2].

С появлением новых технических решений, в частности, эндоскопической ультрасонографии (ЭУС), стало возможным не только оценивать просвет органа, но и осуществлять ультразвуковое исследование его стенки, проводить осмотр сосудов системы воротной вены и коллатералей [3]. Наиболее актуальным данное исследование представляется у больных циррозом печени, имеющих портальную гипертензию и варикозное расширение вен (ВРВ) пищевода и желудка [4].

Благодаря комбинации эндоскопических и ультразвуковых возможностей ЭУС позволяет визуализировать подслизистые вены пищевода и желудка при их расширении, что дает возможность проводить не только скрининговую диагностику портальной гипертензии, устанавливать степень ВРВ, но и, как следствие, определять лечебную тактику [5,6,7]. Следует отметить, что именно степень выраженности ВРВ во многом определяет тактику лечения больных с портальной гипертензией.

С точки зрения радикальности в отношении ликвидации ВРВ пищевода и желудка, остановки кровотечения из вариксов и его профилактики, существенное преимущество имеют операции азиго-портального разобщения, в частности, методики, при которых осуществляется резекция пищевода и формирование эзофагогастроанастомоза [8,9,10]. Однако для создания нового соустья между

пищеводом и желудком и приемлемой эффективности такого вмешательства необходимо иметь представление о выраженности венозной сети желудка. В этом и может помочь ЭУС.

Цель исследования - разработка индивидуальной системы эндосонографического определения объемной плотности сосудов передней стенки желудка для определения наименее васкуляризированной зоны, являющейся оптимальной для формирования эзофагогастроанастомоза, при хирургическом лечении больных с варикозным расширением вен.

### Материалы и методы

Методом эндоскопии пищевода и желудка с использованием эндосонографии обследованы 50 пациентов с портальной гипертензией цирротического генеза, имеющих различную степень варикозного расширения вен. Исследование больных проводили эндоскопической системой Olympus Exera II, ультразвуковым блоком Olympus EU-ME1 и эхоэндоскопами радиального и конвексного типа с частотой сканирования 7,5 МГц.

Среди обследованных пациентов варикозную трансформацию вен пищевода 1 ст. имели 9 (18%) больных, 13 (26%) больных – 2 ст. ВРВ, такое же количество больных имели 4 ст. варикоза, в 15 (30%) клинических наблюдениях были выявлены изменения вен 3 ст.

В ходе проведения ЭУС прицельно исследовались участки передней стенки желудка в области кардии (зона А) и средней трети его тела (зона Б) в связи с тем, что эти зоны представляются наиболее удобными при формировании анастомоза между пищеводом и желудком (рис. 1).

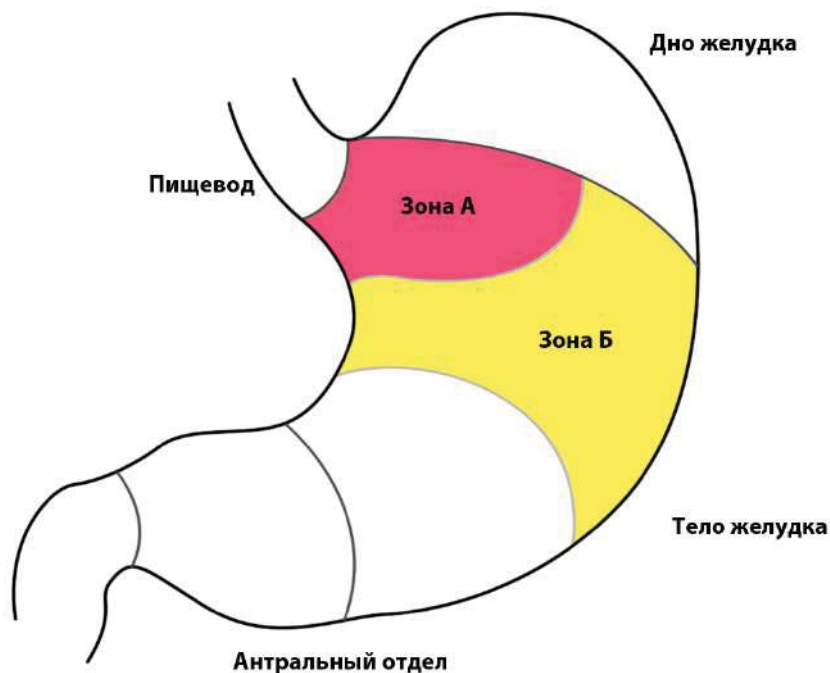


Рисунок 1. Схематическое изображение участков желудка, где выполнялась ЭУС.



Принципиальными в исследовании являлись определение толщины стенки органа, визуализация подслизистых вен, их доплерография с оценкой линейных и объемных характеристик венозных сосудов. Исследуемые параметры в последующем были использованы при математических расчетах сосудистой плотности венозной сети желудка.

Опираясь на анатомические данные строения сосудистой системы, в частности, на её иерархическую структуру, ветвистость и неравномерность линейных и поперечных параметров для проведения всех необходимых расчетов была использована схема, представленная на рисунке 2.

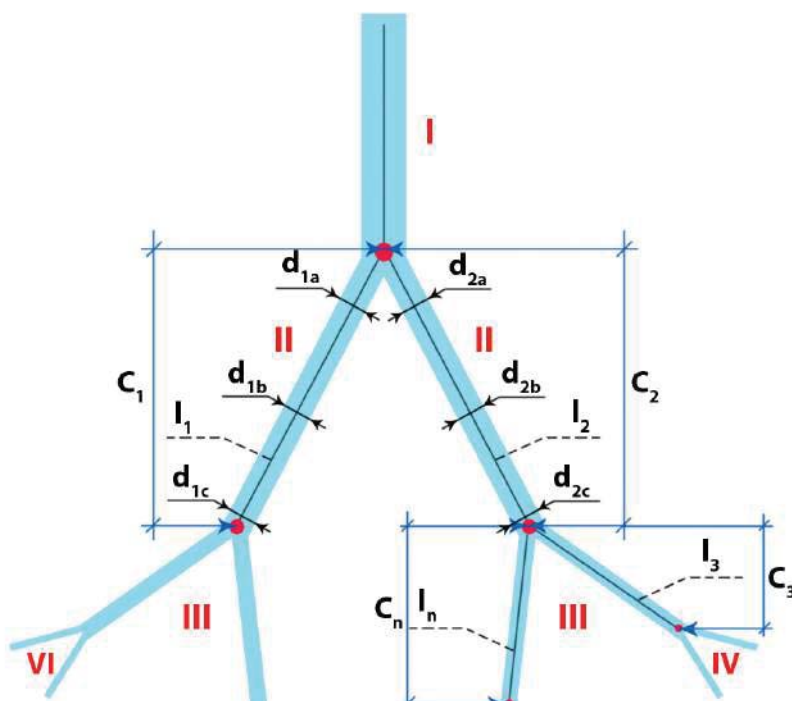


Рисунок 2. Унифицированная схема морфологии сосудистой сети, где: I, II, III, IV – иерархический уровень сегментов;  $C_1, C_2, C_3, C_n$  – сосудистые сегменты;  $d_{1a}, d_{1b}, d_{1c}$  – диаметры сегмента, измеренные в разных отделах;  $l_1, l_2, l_3, l_n$  – длины сегментов.

Для упрощения расчетов сосудистые сегменты нумеровали, при этом индекс нумерации увеличивали пропорционально удалению сегмента от начальной точки.

Чтобы рассчитать плотность сосудистой сети, предварительно осуществляли расчеты промежуточных параметров, а именно среднего диаметра сосудистого сегмента ( $D_c$ ); площади, занимаемой сосудистым сегментом ( $s_c$ ); общей сосудистой площади ( $S_{vas}$ ); объема сосудистого сегмента ( $v_c$ ) и общего сосудистого объема ( $V_{vas}$ ). Расчеты проводили по следующим формулам.

Диаметр сосудистого сегмента ( $D_c$ ) вычисляли путем усреднения трех диаметров, измеренных в проксимальной, средней и дистальной точках вдоль сегмента:

$$D_c = \frac{d_a + d_b + d_c}{n} \quad (1)$$

где  $d$  – диаметр различных участков сегмента (a, b, c),  $n$  – число измеренных участков сегмента.

Занимаемую сосудистым сегментом площадь ( $S_c$ ), вычисляли путем умножения среднего диаметра сегмента ( $D_c$ ) на его длину ( $l_c$ ), которую определяли как расстоя-

ние между двумя точками ветвления по центральной оси сосуда:

$$S_c = \sum_{i=1}^n \frac{D_{ci} \times l_{ci}}{n} \quad (2)$$

где  $D_c$  – средний диаметр сегмента,  $l_c$  – длина сегмента.

Расчет площади, занимаемой всеми сосудистыми сегментами на определенном участке ткани ( $S_{vas}$ ), производили путем суммирования площадей каждого измеренного сегмента:

$$S_{vas} = s_{c1} + s_{c2} + s_{c3} + \dots + s_{cn} \quad (3)$$

где  $s_c$  – площадь сегмента (1, 2, 3...n),  $n$  – n-ый сегмент.

Для определения объемов сосудистых сегментов ( $v_c$ ) и общего сосудистого объема ( $V_{vas}$ ) использовали следующие формулы:

$$v_c = \sum_{i=1}^n \frac{\pi \times (D_{ci}^2 / 4) \times l_{ci}}{n} \quad (4)$$



где  $D_c$  – средний диаметр сегмента,  
 $l_c$  – длина сегмента;

$$V_{vas} = v_{c1} + v_{c2} + v_{c3} + \dots + v_n \quad (5)$$

где  $v$  – объем сегмента (1, 2, 3...n);  
 $n$  – n-ый измеренный сегмент.

Конечный расчет, определяющий долю, занимаемую сосудами в конкретном объеме тканей, иначе говоря, сосудистую плотность ( $D_{vas}$ ), производили по формуле:

$$D_{vas} = \frac{V_{vas}}{V_{tis}} \quad (6)$$

где  $V_{tis}$  – объем тканей, рассчитанный произведением их толщины на заданную площадь;  
 $V_{vas}$  – общая сосудистая площадь.

Следует отметить, что площадь тканей, на которой производилась ЭУС, составляла 400 мм<sup>2</sup>. Такой расчетный параметр не случаен, так как это минимально допустимая величина площади, на которой может быть сформировано соустье.

Реализация системы количественного определения плотности сосудов в ткани была выполнена в программе Microsoft Office Excel (Microsoft, 2007), где стандартными средствами осуществлялся автоматизированный расчет всех параметров. Статистические расчеты были проведены в программе STATISTICA 10 (StatSoft, Inc., 2011).

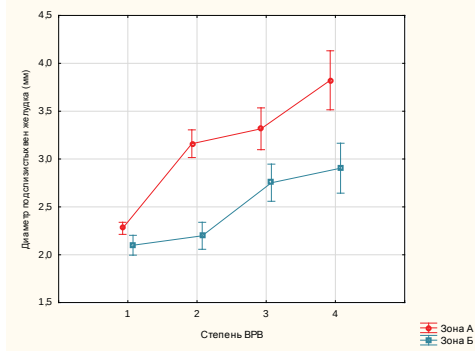
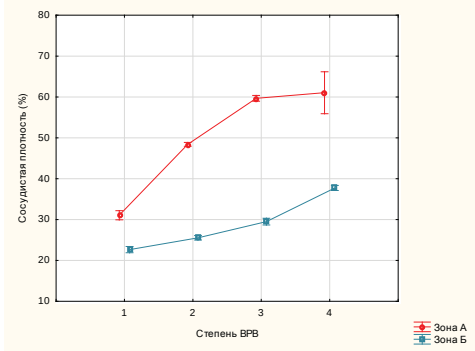
### Результаты и обсуждение

На основании данных, полученных в ходе исследования, установлено, что независимо от степени выраженности ВРВ диаметр подслизистых вен желудка, равно как и сосудистая плотность, в области кардии (зона А) существенно превышал аналогичные показатели в средней трети тела желудка (зона Б) –  $3,22 \pm 0,62$  мм и  $2,53 \pm 0,46$  мм, соответственно. В то же время четко прослеживалась зависимость изменения диаметра вен и сосудистой плотности от степени ВРВ пищевода (табл. 1). Несмотря на это средний показатель сосудистой плотности зоны А составил  $51,95 \pm 11,93\%$ , тогда как в средней трети тела желудка он был существенно меньше –  $29,38 \pm 5,65\%$ .

Таблица 1.

Изменение диаметра подслизистых вен и сосудистой плотности в различных отделах желудка

| Степень ВРВ пищевода | Средний диаметр вен (мм) |              | Сосудистая плотность (%) |              |
|----------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
|                      | Зона А (M±m)             | Зона Б (M±m) | Зона А (M±m)             | Зона Б (M±m) |
| 1                    | 2,28±0,08                | 2,10±0,13    | 31,06±1,46               | 22,66±0,98†  |
| 2                    | 3,16±0,24                | 2,20±0,23†   | 48,41±0,76               | 25,55±0,89†  |
| 3                    | 3,32±0,39                | 2,75±0,35†   | 59,66±1,27               | 29,50±1,49†  |
| 4                    | 3,82±0,51                | 2,90±0,43†   | 61,05±8,49               | 37,73±1,01†  |

† – статистически значимые различия показателей зон А и Б ( $p < 0,05$ ).

Проведенные расчеты наглядно показали, что сосудистая плотность желудка изменчива и зависит от степени варикозного расширения вен пищевода, однако средняя треть передней стенки желудка, в сравнении с его кардиальным отделом, менее васкуляризирована, каким бы не было варикозное расширение вен. Данная зона, с точки зрения надежности формирования эзофагогастроанасто-

моза и профилактики ранних и поздних кровотечений, может рассматриваться как оптимальная.

### Заключение

Таким образом, проведенное исследование показало, что методом эндосонографии возможно проводить



оценку состояния подслизистых вен желудка у больных с портальной гипертензией. Кроме того, расчет плотности сосудистых структур передней стенки желудка позволяет

определять зону наименьшей васкуляризации и объективно подходить к выбору места формирования эзофаго-гастроанастомоза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жигалова, С.Б. Современный подход к проблеме эндоскопической диагностики и лечения варикозно расширенных вен пищевода и желудка / С.Б. Жигалова, А.Г. Шерцингер, Т.С. Семенова // Неотл. мед. пом. – 2012. – №3. – С.21-24
2. Soehendra, N., Binmoeller K.F. Therapeutic endoscopy: Color atlas of operative techniques for the gastrointestinal tract. 2-nd ed. // N. Soehendra, K.F. Binmoeller / – Stuttgart-New York: Thieme, 2004. – 220 p.
3. Seicean, A. Endoscopic ultrasound in the diagnosis and treatment of upper digestive bleeding: a useful tool / A. Seicean // Gastrointestin Liver Dis. – 2013. – Vol. 22(4). – P. 465-469.
4. Hammoud, G.M., Utility of endoscopic ultrasound in patients with portal hypertension / G.M. Hammoud, J.A. Ibdah // World J Gastroenterol. – 2014. – Vol. 20(39). – P.14230-14236.
5. Shim, J.J. Usefulness of endoscopic ultrasound in esophagogastric varices / J.J. Shim // Clin Endosc. – 2012. – Vol. 45(3). – P. 324-327.
6. Sato, T. Usefulness of electronic radial endoscopic color Doppler ultrasonography in esophageal varices: comparison with convex type / T. Sato, K. Yamazaki, J. Toyota [et al.] // J Gastroenterol. – 2006. – No.41. – P.28-33.
7. Hsieh, J.S. Modified devascularization surgery for isolated gastric varices assessed by endoscopic ultrasonography / J.S. Hsieh, W.M. Wang, D.S. Perng [et al.] // Surg Endosc. – 2004. – No. 18. – P.666-671.
8. Жерлов, Г.К. Операция азигопортального разобщения при варикозном расширении вен пищевода / Г.К. Жерлов, Т.Г. Жерлова, А.П. Кошевой [и др.] // Бюллетень сибирской медицины. – 2007. – № 3. – С.76-82.
9. Оноприев, В.И. Азигопортальное разобщение с формированием арефлюксной кардии при варикозном расширении вен пищевода / В.И. Оноприев, В.М. Дурлештер, О.А. Усова [и др.] // Хирургия. – 2007. – №5. – С.9-12.
10. Гарелик, П.В. Операции азигопортального разобщения в профилактике и лечении кровотечений из варикозно расширенных вен пищевода и желудка / П.В. Гарелик, Э.В. Могилевец, Г.Г. Мармыш // Журнал Гродненского государственного мед. университета. – 2011. – №3(35). – С.7-11.

ПОСТУПИЛА 01.06.2014