

4. Bone mineral density in patients with rheumatoid arthritis / L. Macovei [et al.] // Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi. – 2011. – №115. – P. 723-730.

5. Competing mortality and fracture risk assessment / W.D. Leslie [et al.] // Osteoporos Int. – 2013. №24. – P. 681–8.

6. Epidemiology and treatment of New-Onset and Established Rheumatoid Arthritis in an Insured US Population / M.M. Crane [et al.] // Ar-

thritis Care Res (Hoboken). – 2015. – №67. – P. 1646–55.

7. Manitoba Bone Density Program. Does osteoporosis therapy invalidate FRAX for fracture prediction? / W.D. Leslie [et al.] // J Bone Miner Res. – 2012. – №27. – P. 1243–51.

8. Osteoporosis in rheumatoid arthritis / R.V. Murariu, L.A. Macovei, I.C. Brujbu // Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi. – 2013. – №117. – P. 394-403

9. Serum levels of osteoprotegerin and RANKL in patients with rheumatoid arthritis and their relation to bone mineral density and disease activity / S. Fadda [et al.] // Egypt Rheumatol. – 2015. – Vol. 37, №1. – P. 1-6

10. The accuracy of osteoporotic fracture risk prediction tools: a systematic review and meta-analysis / A. Marques [et al.] // Ann Rheum Dis. – 2015. – №74. – P. 1958–67.

DOI 10.25789/YMJ.2019.68.11

УДК 615.471.03:616.33-008.821.1-074]:
519.24

П.М. Косенко, С.А. Вавринчук, А.И. Попов, Н.В. Ташкинов,
Н.И. Бояринцев, Г.Д. Сунозова

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ НАРУШЕНИЯ ЭВАКУАТОРНОЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛУДКА У БОЛЬНЫХ С РУБЦОВО-ЯЗВЕННЫМ СТЕНОЗОМ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Приведен оригинальный способ определения степени нарушения эвакуаторной функции желудка у больных с рубцово-язвенным стенозом двенадцатиперстной кишки. Способ включает в себя проведение суточного интрагастрального pH-мониторинга, с подсчетом количества дуоденогастральных рефлюксов и определение значений показателей: «отношение pH в теле желудка к pH в антральном отделе желудка», «разброс pH в кардиальном отделе желудка», и расчетом прогностических коэффициентов. Точность определения степени нарушения эвакуаторной функции желудка заявленным способом составила 92%.

Ключевые слова: рубцово-язвенный стеноз двенадцатиперстной кишки, эвакуаторная функция желудка, интрагастральный pH-мониторинг.

The paper presents an original method for determining the degree of impaired evacuation function of the stomach in patients with duodenal ulcer stenosis.

The method includes conducting daily intragastric pH monitoring, counting the number of duodenogastric refluxes and determining the values of the indicators: «the ratio of pH in the body of the stomach to the pH in the antrum of the stomach», «the variation of pH in the cardiac section of the stomach», and the calculation of prognostic factors. The accuracy of determining the degree of violation of the evacuation function of the stomach of the claimed method was 92%.

Keywords: duodenal ulcerative stenosis, evacuation function of the stomach, intragastric pH monitoring.

Введение. Интрагастральный pH-мониторинг является широко распространенным стандартным методом исследования кислотных и рефлюксных показателей желудка при кислотозависимых заболеваниях, одним из которых является язвенная болезнь (ЯБ) двенадцатиперстной кишки (ДПК) [1, 2, 5, 7].

Известно, что рубцово-язвенный стеноз (РЯС) ДПК является одним из наиболее частых осложнений ЯБ и возникает у 10,0–56,3 % больных [1, 3, 6, 8]. Основным его проявлением является нарушение эвакуаторной функции желудка (ЭФЖ), оценка степени

которой имеет решающее значение для определения показаний к оперативному лечению, характера и объема предоперационной подготовки [3, 6, 7].

Ранее уже был предложен способ определения нарушения ЭФЖ, по данным интрагастрального pH-мониторинга после различных операций по поводу ЯБ ДПК [2]. Однако непременным условием использования этого метода является восстановление ее проходимости выходного отдела желудка.

Авторы проводили послеоперационную косвенную сравнительную оценку времени эвакуации из желудка по восстановлению исходных показателей интрагастрального pH при эвакуации в ДПК смешанной стандартной пищевой нагрузки. При этом степень её дооперационного нарушения заявленным способом они не оценивали.

Недостатками этого способа также являются необходимость использования смешанной стандартной пищевой нагрузки, обязательное нахождение пациента в вертикальном положении в течение 1,5 ч. При отсутствии восстановления исходного значения ин-

трагастрального pH возникает необходимость в проведении повторного исследования.

Целью нашего исследования была разработка способа оценки степени нарушения ЭФЖ, по данным стандартного суточного pH-мониторинга у больных с РЯС ДПК.

Технический результат заявляемого способа заключается в повышении точности и упрощении определения степени нарушения ЭФЖ у больных с РЯС ДПК.

Материалы и методы исследования. Обследовано 45 больных с РЯС ДПК. Мужчин было 36 и женщин - 9. Средний возраст пациентов составил 50,5±19,1 лет.

Всем больным проводились эндоскопическое исследование, интрагастральный pH-мониторинг (табл. 1) и рентгенологическое исследование ЭФЖ с определением степени её нарушения по классификации М.И. Кузина и соавт. (1985) [3].

Рентгенологически нарушение ЭФЖ I степени выявлена у 24 (53,3%) больных, II степени - у 13 (28,9%) и III степени - у 8 (17,8) больных.

Дальневосточный государственный медицинский университет Минздрава РФ, г. Хабаровск: **КОСЕНКО Павел Михайлович** – к.м.н., доцент, kosenko@inbox.ru, **ВАВРИНЧУК Сергей Андреевич** – д.м.н., проф., **ТАШКИНОВ Николай Владимирович** – д.м.н., проф., зав. кафедрой, **СУНОЗОВА Галина Дмитриевна** – ассистент; **ПОПОВ Александр Игоревич** – к.т.н., зав. лаб., доцент Северного (Арктического) федерального ун-та им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск.

Таблица 1

Показатели интрагастрального суточного рН-мониторинга у пациентов с РЯС ДПК

Показатель рН метрии		Здоровые лица (n=22)	Пациенты с РЯС ДПК				p1	p2
			Степень нарушения ЭФЖ					
			I ст. (n=24)	II ст. (n=13)	p1	III ст. (n=8)		
Индекс агрессии	антр. отдел	5,1±0,9	3,46±0,55*	2,32±0,75*	p<0,05	2,8±1,18*	p<0,05	p>0,05
	тело желудка	2,13±0,28	3,68±1,44*	3,2±0,81*	p>0,05	4,1±0,92*	p<0,05	p<0,05
	кард. отдел	4,38±0,51	3,54±1,5*	3,6±1,34*	p>0,05	4,0±1,64*	p<0,05	p>0,05
% времени с рН<2 в антральном отделе		17,16±2,13	38,7±11,7*	54,1±12,5*	p<0,05	66,7±31,2*	p<0,05	p<0,05
Количество ДГР		47,4±9,5	8,3±2,21*	3,6±2,1*	p<0,05	0	p>0,05	p>0,05
Количество ГЭР длительностью более 5 мин		2,5±1,5	11,3±6,1*	16,1±2,7*	p<0,05	21,4±2,7*	p<0,05	p<0,05

Примечание. * – статистически значимое (p<0,05) различие в сравнении со здоровыми лицами.

p1 – статистически значимое (p<0,05) различие в сравнении с больными с нарушением ЭФЖ I ст.

p2 – статистически значимое (p<0,05) различие в сравнении с больными с нарушением ЭФЖ II ст.

Для сравнения значений показателей суточного интрагастрального рН-мониторинга мы определяли среднюю арифметическую величину (М) и стандартное отклонение (s). Для оценки нормальности распределения использовали критерий Шапиро-Уилка. Сравнение групп по количественным признакам проводили с использованием критерия Манна-Уитни [4].

Для создания на основе показателей суточного интрагастрального рН-мониторинга математических моделей моторно-эвакуаторных нарушений у больных с РЯС ДПК нами был использован метод дискриминантного анализа (ДА), который проводился путем пошагового включения признаков в модель с итоговой оценкой вклада каждого показателя в долю вероятности правильной классификации. ДА выполнялся методом пошагового включения показателей суточного интрагастрального рН-мониторинга в модель по критериям Tolérance и F-статистике [4]. Группирующим признаком являлась степень нарушения ЭФЖ.

Результаты и обсуждение. При сравнении показателей интрагастрального рН у пациентов с РЯС ДПК была выявлена взаимосвязь между степенью нарушения ЭФЖ и показателями интрагастрального рН (табл. 2).

Учитывая полученные данные, нами была создана математическая

модель прогнозирования степени нарушения ЭФЖ на основе данных интрагастрального рН у больных с РЯС ДПК с точностью распределения пациентов 92 и 100%, которая определялась количеством вошедших в модель показателей интрагастрального рН-мониторинга (табл. 3).

В клинической практике наиболее удобным является использование меньшего количества учитываемых показателей с точностью 92%. Для научных исследований рекомендуется использовать математическую модель с прогностической точностью 100% с увеличенным количеством учитываемых показателей интрагастрального рН-мониторинга (табл. 3).

В соответствии с предложенным нами способом для косвенного определения степени нарушения ЭФЖ по данным интрагастрального рН-мониторинга больным проводят стандартный суточный интрагастральный рН-мониторинг 3-канальным рН-метрическим зондом с расположением датчиков в кардиальном отделе, теле желудка и антральном отделе желудка.

Применение 3-канального рН-метрического зонда и расположение датчиков по отделам желудка обусловлено необходимостью одновременной регистрации значений рН всех отделов желудка и показателей дуоденогастрального рефлюкса (ДГР).

После завершения исследования для определения степени нарушения ЭФЖ с точностью 92% оценивают три показателя: количество ДГР, «отношение рН в теле желудка к рН в антральном отделе желудка» и «разброс рН в кардиальном отделе желудка».

Используя полученные числовые значения указанных показателей рН-мониторинга, рассчитывают прогностические коэффициенты d_1 , d_2 и d_3 по формулам:

$$d_1 = -24,1293 + 1,4127 \times A_1 + 4,0021 \times A_2 + 6,3209 \times A_3;$$

$$d_2 = -7,78924 + 0,51564 \times A_1 + 4,42335 \times A_2 + 4,25367 \times A_3;$$

$$d_3 = -11,0768 + 0,0464 \times A_1 + 7,8569 \times A_2 + 5,3359 \times A_3,$$

где: «-24,1293»; «-7,78924»; «-11,0768» - константы;

«1,4127», «4,0021», «6,3209» - значения коэффициентов дискриминантной функции для d_1 ;

«0,51564», «4,42335», «4,25367» - значения коэффициентов дискриминантной функции для d_2 ;

«0,0464», «7,8569», «5,3359» - значения коэффициентов дискриминантной функции для d_3 ;

A_1, A_2, A_3 - числовые значения показателей интрагастрального рН-мониторинга:

A_1 - «количество дуоденогастральных рефлюксов»;

A_2 - «отношение рН в теле желудка к рН в антральном отделе желудка»;

A_3 - «разброс рН в кардиальном отделе желудка».

При величине d_1 больше d_2 и d_3 устанавливают I степень, при d_2 больше d_1 и d_3 - II степень и при d_3 больше d_1 и d_2 устанавливают III степень нарушения ЭФЖ.

Использование предложенного способа, в сравнении с аналогом [2], значительно проще за счет отсутствия не-

Таблица 2

Коэффициенты корреляции (R) показателей интрагастрального рН и степени нарушения ЭФЖ у больных с РЯС ДПК

Показатель	ИА в антральном отделе (рН)	% времени с рН<2,0 в антр. отделе	ИА в кардиальном отделе (рН)	Число ДГР	Число ГЭР
Степень нарушения ЭФЖ	-0,76 (p<0,05)	0,83 (p<0,05)	0,42 (p<0,05)	-0,83 (p<0,05)	0,36 (p<0,05)

Таблица 3

Перечень дискриминирующих признаков и значения коэффициента «b» для определения степени нарушения ЭФЖ у больных с РЯС ДПК

Точность математической модели (%)	Дискриминирующие признаки	Значения коэффициента «b»		
		Степень нарушения ЭФЖ		
		I ст.	II ст.	III ст.
92	Количество ДГР	1,4127	0,51564	0,0464
	Отношение тело/антрум	4,0021	4,42335	7,8569
	Разброс pH в кардиальном отделе	6,3209	4,25367	5,3359
	Константа (a)	-24,1293	-7,78924	-11,0768
100	Макс pH в антральном отделе	-2,6941	9,6565	16,237
	ИА в антральном отделе	21,3092	-3,6820	-23,712
	% времени с pH<2 в антральном отделе	0,5422	1,1849	1,612
	Количество ДГР	-0,6771	1,6063	4,081
	Макс. pH в теле желудка	7,9097	-4,5311	-14,416
	ИА в теле	1,8949	-37,6802	-72,754
	Разброс pH в теле желудка	-27,9093	34,5131	86,754
	Отношение тело/антрум	12,5848	-26,0493	-58,277
	Мин. pH в кардиальном отделе	-19,4664	23,3211	58,401
	Отношение кардия/тело	7,5721	-3,3728	-11,221
	Константа (a)	-66,1773	-81,3965	-126,543

обходимости использования стандартной пищевой нагрузки и возможности произвольного поведения пациента. В том числе, возможно его использование у ослабленных, лежачих больных.

При увеличении количества дискриминирующих показателей, входящих в математическую модель, до 10 прогностическая точность предлагаемого способа определения степени нарушения ЭФЖ достигает 100%.

Для упрощения осуществления расчетов предложенным способом нами совместно с лабораторией информатизации прикладных исследований САФУ им. М.В. Ломоносова (зав. к.т.н., доцент А.И. Попов) была разработана компьютерная программа DiaSten-pH, которая представляет результаты автоматического расчёта в числовом и графическом виде (рисунок).

При осуществлении интрагастрального pH-мониторинга аппаратом «Гастроскан-ГЭМ» компьютерную про-

грамму DiaSten-pH можно считать дополнением к нему.

Программа DiaSten является легкой и кроссплатформенной. Тестирование её проводилось на операционных системах Windows 7 и Ubuntu 14.04. При разработке программы использовались только свободные инструменты.

Выводы. Установлена корреляционная связь между степенью нарушения ЭФЖ и значениями кислотных и рефлюксных показателей интрагастрального pH-мониторинга.

На основании дискриминантного анализа показателей интрагастрального pH-мониторинга созданы математические модели, позволяющие определять степень нарушения ЭФЖ с точностью 92 и 100%.

Использование компьютерной программы DiaSten-pH значительно упрощает определение степени нарушения ЭФЖ у больных с РЯС ДПК,

позволяет расширить диагностические возможности интрагастрального pH-мониторинга, осуществлять их дистанционную диагностику.

Литература

1. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению язвенной болезни / В.Т. Ивашкин, А.А. Шептулин, И.В. Маев [и др.] // РЖГГК. – 2016. – № 26(6). – С. 40-54.

Clinical recommendations of the Russian Gastroenterological Association for the diagnosis and treatment of peptic ulcer / V.T. Ivashkin, A.A. Sheptulin, I.V. Maev [et al.] // RZHGGK. – 2016. – № 26(6). – Р. 40-54.

2. Кропачева Е.И. Комплексная оценка моторно-эвакуаторной функции желудка после функциональных операций при язвенной болезни 12-перстной кишки / Е.И. Кропачева, М.В. Воробьев, А.А. Рудик // Дальневосточный медицинский журнал. – 2002. – №2. – С. 59-64.

Kropacheva E.I. Comprehensive assessment of motor-evacuation function of the stomach after functional operations in duodenal ulcer / E.I. Kropacheva, M.V. Vorob'ev, A.A. Rudik // Dal'nevostochny meditsinskij zhurnal. – 2002. – №2. – Р. 59-64.

3. Кузин Н.М. Хирургическое лечение больных с язвенными пилородуоденальными стенозами / Н.М. Кузин, М.Н. Окоемов, Ю.Б. Майорова. – М.: ОАО "Издательство "Медицина", 2007. – 160 с.

Kuzin N.M. Surgical treatment of patients with ulcerative pyloroduodenal stenosis / N.M. Kuzin, M.N. Okoemov, Ju.B. Majorova. – M.: OAO "Izdatel'stvo "Medicina", 2007. – 160 p.

4. Ланг Т.А. Как описывать статистику в медицине. Аннотированное руководство для авторов, редакторов и рецензентов / Т.А. Ланг, М. Сесик; пер. с англ. под ред. В.П. Леонова. – М.: Практическая медицина, 2010.

Lang T.A. How to describe the statistics in medicine. An annotated guide for authors, editors and reviewers / T.A. Lang, M. Sesik: V.P. Leonova transl. M.: Prakticheskaya medicina, 2010.

5. Рапопорт С.И. pH-метрия пищевода и желудка при заболеваниях верхних отделов пищеварительного тракта / С.И. Рапопорт, А.А. Лакшин, Б.В. Ракитин, М.М. Трифонов. – М.: ИД Медпрактика-М, 2005, 208 с.

Rapoport S.I. pH-metry of the esophagus and stomach in diseases of the upper digestive tract / S.I. Rapoport, A.A. Lakshin, B.V. Rakitin, M.M. Trifonov. – M.: Medpraktik-M Publishing House, 2005. – 208 p.

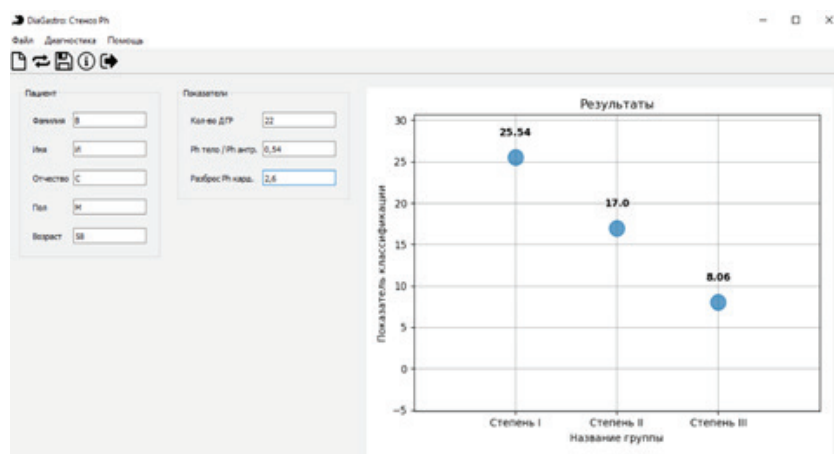
6. Рухляда Н.В. Диагностика и лечение язвенной болезни, осложнённой стенозом / Н.В. Рухляда, В.Е. Назаров, И.А. Ермолаев. – СПб.: ДЕАН, 2006. – 240 с.

Ruhlada N.V. Diagnosis and treatment of peptic ulcer complicated by stenosis / N.V. Ruhlada, V.E. Nazarov, I.A. Ermolaev. – SPb.: DEAN, 2006. – 240 p.

7. Черноусов А.Ф. Повторные антирефлюксные операции / А.Ф. Черноусов, Т.В. Хоробрых, Ф.П. Ветшев // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – М., 2011. – № 3. – С. 4-5.

Chernousov A.F. Repeated antireflux operations / A.F. Chernousov, T.V. Horobryh, F.P. Vetshev // Vestnik hirurgicheskoy gastroenterologii. – M., 2011. – № 3. – Р. 4-5.

8. Evidence-based clinical practice guidelines for peptic ulcer disease 2015 / K. Satoh, J. Yoshino, T. Akamatsu [et al.] // J Gastroenterol (2016) 51: 177. doi:10.1007/s00535-016-1166-4.



Пример использования программы DiaSten-pH для определения степени нарушения ЭФЖ у больного с РЯС ДПК