



ПОКАЗАТЕЛИ МОТОРНО-ЭВАКУАТОРНОЙ АКТИВНОСТИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ЗДОРОВЫХ ШКОЛЬНИКОВ Г. МОСКВЫ

Пестова А.С., Эрдес С.И.

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (Москва, Россия)

INDICATORS OF MOTOR-EVACUATION ACTIVITY OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN HEALTHY SCHOOLBOYS IN MOSCOW

Pestova A.S., Erdes S.I.

Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Для цитирования: Пестова А.С., Эрдес С.И. Показатели моторно-эвакуаторной активности желудочно-кишечного тракта у здоровых школьников г. Москвы. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология 2018;149(1): 14–18.

For citation: Pestova AS, Erdes SI. Indicators of motor-evacuation activity of the gastrointestinal tract in healthy schoolboys in Moscow. Experimental and Clinical Gastroenterology. 2018;149(1): 14–18.

Пестова Альбина С.
Pestova Al'bina S.
albionetta@gmail.com

Пестова Альбина С. — аспирант, кафедра пропедевтики детских болезней педиатрического факультета
Эрдес Светлана Ильинична — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики детских болезней педиатрического факультета

Pestova Al'bina S. — postgraduate, Chair of Pediatric Propedeutics, Pediatric Faculty

Erdes Svetlana I. — MD, PhD, Professor, Head of the Chair of Pediatric Propedeutics, Pediatric Faculty

Резюме

Цель: Установить нормативные показатели моторно-эвакуаторной активности желудочно-кишечного тракта методом стандартной периферической электрогастроэнтерографии у здоровых детей старшего школьного возраста.

Методы: Проведено обследование школьников на базе школ CAO г. Москвы. Нами был обследован 51 здоровый ребенок (31 девочка и 20 мальчиков) старшего школьного периода, в возрасте от 12 до 16 лет (средний возраст $14 \pm 0,9$ лет). Основным критерием включения в исследование было наличие I или II группы здоровья по результатам периодических медицинских осмотров. I группу здоровья имели 9 школьников, II группу здоровья — 42 школьника. Всем детям была проведена периферическая электрогастроэнтерография по стандартной методике.

Результаты: В результате проведенных исследований были получены следующие данные ($M \pm \sigma$): Электрическая активность (P_i/P_s), %: Желудок $26,07 \pm 4,7$, Двенадцатиперстная кишка $2,9 \pm 1,3$, Тощая кишка $5,3 \pm 2,2$, Подвздошная кишка $14,2 \pm 4,0$, Толстая кишка $51,5 \pm 8,5$; Коэффициент ритмичности (K): Желудок $17,8 \pm 26,01$, Двенадцатиперстная кишка $4,3 \pm 7,5$, Тощая кишка $6,9 \pm 10,3$, Подвздошная кишка $10,6 \pm 15,2$, Толстая кишка $32,4 \pm 47,3$; Коэффициент соотношения (P_i/P_{i+1}): Желудок/Двенадцатиперстная кишка $15,5 \pm 9,3$, Двенадцатиперстная кишка/Тощая кишка $0,6 \pm 0,13$, Тощая кишка/Подвздошная кишка $0,4 \pm 0,09$, Подвздошная кишка/Толстая кишка $0,4 \pm 0,5$.

Заключение: Впервые в педиатрии были установлены нормативные показатели моторно-эвакуаторной активности желудочно-кишечного тракта, что позволит использовать полученные данные в работе практического здравоохранения.

Ключевые слова: дети, моторика, желудочно-кишечный тракт, периферическая электрогастроэнтерография.

Summary

The aim: to establish standard indicators of the motor-evacuation activity of the gastrointestinal tract by the method of standard peripheral electrogastroenterography in the group of healthy children.

Methods: Conducted a cross-sectional survey of schoolboys in schools on SAO Moscow. We studied 51 healthy children (31 girls and 20 boys) senior school period, from age 12 to 16 years (mean age $14 \pm 0,9$ years). The main inclusion criterion in the study was the presence of I or II group of health according to the results of periodic medical examinations. I health group had 9 students, II group of health — 42 student. All children were held peripheral electrogastroenterography according to standard methods.

Results: The result of the research, following data were obtained ($M \pm \sigma$): The Electrical activity of (Pi/Ps),%: Stomach $26.07 \pm 4,7$, Duodenum $2,9 \pm 1,3$, Jejunum $5.3 \pm 2,2$, Ileum of 14.2 ± 4 , Colon $51,5 \pm 8,5$; the Coefficient of rhythm of (K): Stomach $17.8 \pm 26,01$, Duodenum $4.3 \pm 7,5$, Jejunum $6,9 \pm 10,3$, Ileum $10,6 \pm 15,2$, Colon $32,4 \pm 47,3$; The ratio of (Pi/Pi+1) Stomach/Duodenum $15.5 \pm 9,3$, Duodenum/Jejunum $0,6 \pm 0,13$, Jejunum/Ileum $0,4 \pm 0,09$, Ileum/Colon $0,4 \pm 0,5$.

Conclusion: For the first time in Pediatrics was established normative indicators of motor-evacuation activity of the gastrointestinal tract, which will use the data obtained in the practical health.

Key words: children, motility, gastrointestinal tract, peripheral electrogastroenterography

Функциональные желудочно-кишечные расстройства (ФЖКР) и нарушения моторики являются одним из самых распространенных расстройств в общей популяции [1–4]. ФЖКР включают в себя комбинацию хронических или рецидивирующих желудочно-кишечных симптомов, которые являются возраст-зависимыми и не могут быть объяснены биохимическими изменениями и органическими причинами [5]. Характеристика ФЖКР у детей и подростков эволюционировала в течение двух десятилетий Римского процесса, кульминацией которого явилось принятие Римских критериев IV в 2016 г. Римский IV консенсус ознаменован “позитивным” подходом, давая возможность устанавливать диагноз на основе клинической картины, физикального обследования, без необходимости исключения органического заболевания, для того, чтобы избежать ненужных и инвазивных исследований [6].

В рамках Рим IV сохраняется разделение детских ФЖКР на новорожденных/детей грудного и раннего возраста и детей/подростков. В рамках проведенного исследования наибольший интерес представляет эпидемиология ФЖКР среди детей и подростков [6]:

Н1. Функциональные расстройства, связанные с тошнотой и рвотой:

- распространенность синдрома циклической рвоты – 0,2 %-1 %.
- распространенность функциональной тошноты и функциональной рвоты – неизвестна.
- распространенность руминационного синдрома – неизвестна.
- распространенность аэрофагии 4,2 % – 7,5 %.

Н2. Функциональные абдоминальные болевые расстройства:

- функциональная диспепсия – 5 %-10 % подростков имеют диспепсические симптомы.
- распространенность синдрома раздраженной кишки – 1,2 %-5,4 %.

с. распространенность абдоминальной мигрени – 1 % – 23 % случаев в зависимости от диагностических критериев, используемых для постановки диагноза.

d. распространенность функциональной абдоминальной боли без дальнейшего уточнения составляет 2,7 % у колумбийских и 4,4 % у шриланкских детей школьного возраста.

Н3. Функциональные расстройства дефекации:

a. распространенность функционального запора составляет в среднем 12–14 %.

b. распространенность неретенционного недержания кала – 0,8–4,1 %.

Согласно приведенным данным, одним из часто встречающихся ФЖКР является функциональная диспепсия (ФД). Термин диспепсия представляет собой гетерогенную группу симптомов, которые локализованы в эпигастральной области. Дети и взрослые с ФД могут предъявлять такие жалобы, как постпрандиальная тяжесть (68 %-86 %), вздутие верхней части живота (68 %-84 %), боль в эпигастральной области (68 %-74 %), раннее насыщение (49 %-72 %). Дополнительные симптомы включают отрыжку (50 %-60 %), изжогу (35 %-75 %), тошноту (39 %-65 %) и рвоту (23 %-31 %) [7].

ФД высоко распространена у детей и по другим литературным данным колеблется от 3 % до 27 %, оказывая влияние на качество жизни пациентов и повышая затраты на здравоохранение [8–9].

В Рим IV диагностические критерии ФД должны включать 1 или более из следующих беспокоящих симптомов, по крайней мере, 4 дня в месяц (не менее 2 мес. перед диагностикой):

- постпрандиальная полнота
- раннее насыщение
- эпигастральная боль или жжение, не ассоциированные с дефекацией
- после надлежащей оценки симптомы не могут быть полностью объяснены другими медицинскими состояниями.

Впервые у детей и подростков выделены суб-типы ФД:

- постпрандиальный дистресс-синдром, который включает постпрандиальную тяжесть или раннее насыщение, препятствующее завершению обычного приема пищи, поддерживают эти симптомы вздутие в верхней части живота, постпрандиальная тошнота или избыточная отрыжка;
- эпигастральный болевой синдром, включающий беспокоящую локализованную боль или жжение в эпигастральной области. Боль негенерализованная или локализованная в других областях живота или грудной клетки, не облегчается после дефекации или отхождения газов. Поддерживающие критерии могут включать: боль жгучего характера, но без ретростерального компонента и боль, обычно индуцируемую или облегчающуюся приемом пищи, но также может появиться во время голода [6, 10].

На сегодняшний день, патофизиология ФД полностью не раскрыта. На развитие ФЖКР оказывает влияние множество механизмов – изменения физиологии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), генетические факторы, окружающая среда и психосоциальные факторы [11]. ФЖКР в рамках Римских критериев IV пересмотра, рекомендуется обозначать как «расстройство воздействия мозг-кишка» [6]. Стресс играет значительную роль в развитии ФД. В работе Naug et al было обследовано 100 пациентов с ФД, 100 пациентов с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки и 100 здоровых добровольцев. На группе взрослых пациентов с ФД был продемонстрирован более высокий уровень тревожности и депрессии по сравнению с контрольной группой пациентов с органическим заболеванием [11]. Стресс связан с активацией гипоталамуса, который высвобождает кортикотропин-рилизинг-гормон, что приводит к активации тучных клеток, активации симпатической нервной системы, изменению желудочной аккомодации, нарушению моторики желудка и висцеральной гиперчувствительности [12].

Материал и методы исследования

Проведено обследование школьников на базе школ САО г. Москвы в период с июня 2016 г. по декабрь 2016 г. Нами был обследован 51 здоровый ребенок (31 девочка и 20 мальчиков) старшего школьного периода, в возрасте от 12 до 16 лет (средний возраст составил $14 \pm 0,9$ лет). Основным критерием включения в исследование было наличие I или II группы здоровья по результатам периодических медицинских осмотров. I группу здоровья имели 9 школьников, II группу здоровья – 42 школьника. Всем детям была проведена ПЭГЭГ по стандартной методике [19]. В медицинском кабинете, лежа, накладывались электроды на обезжиренную поверхность правого предплечья, и голени нижних конечностей. Первое исследование проводилось утром натощак на голодный желудок после 10–12 часового голода в течение 40 минут. Второе – после приема стандартного завтрака: 200 мл теплого чая, 10 г.

Патогенетическими звеньями ФД является нарушение секреции соляной кислоты, расстройства моторики и изменения висцеральной чувствительности желудка и двенадцатиперстной кишки (ДПК) [7, 13, 14]. Одно из ведущих мест в патогенезе ФД занимает висцеральная гиперчувствительность – повышенная чувствительность рецепторного аппарата стенки желудка и ДПК к растяжению [13]. В настоящее время принято считать, что симптомы нарушения моторики ЖКТ, такие как спазм, традиционно интерпретируемые пациентами и врачами, как дискоординация моторики, могут быть вызваны изменением висцерального ощущения нормальной двигательной активности ЖКТ [15].

К выбору метода диагностики моторных нарушений ЖКТ необходимо подходить индивидуально. Несмотря на то, что двигательная активность ЖКТ изучается уже более века, выявление двигательных нарушений в клинической практике все еще представляет проблемы [15]. Выбор метода оценки моторики ЖКТ будет зависеть от возраста и развития пациента, например, если во время исследования пациент будет испытывать тревогу, то это может приводить к дискоординации моторики, в результате чего интерпретация полученных результатов будет затруднительна [16].

Моторика верхних отделов пищеварительного тракта может быть обследована с помощью эндоскопии, рентгенологического, радионуклидного исследования, электромиографии, магнитно-резонансной томографии, манометрии, рН-метрии, многоканальной внутрипросветной импедансометрии [15, 17, 18].

У детей наибольший интерес представляют неинвазивные методики оценки двигательной функции ЖКТ. Одним из таких доступных методов является периферическая электрогастроэнтерография (ПЭГЭГ) – это неинвазивный метод оценки миоэлектрической активности ЖКТ посредством электродов, расположенных на поверхности кожи [19].

Целью исследования было установить нормативные показатели моторно-эвакуаторной активности ЖКТ методом стандартной ПЭГЭГ на группе здоровых детей в возрасте 12–18 лет.

глюкозы, 100 г. белого хлеба, длительностью 40 минут. Во время исследования, обследуемые лежали спокойно.

Оценка электрической активности каждого из отделов проводилась на основании трёх показателей ПЭГЭГ:

- Электрическая активность (Pi/Ps) – процентный вклад каждого из отделов пищеварительного тракта в общий частотный спектр (%).
- Коэффициент ритмичности (K) – частотная характеристика ритмичности сокращений различных отделов ЖКТ.
- Коэффициент соотношения (Pi/P(i+1)) – соотношение электрической активности вышележащего отдела к нижележащему. Свидетельствует о координированности сокращений различных отделов ЖКТ [19].

Отдел ЖКТ	Электрическая активность (Pi/Ps)	Коэффициент ритмичности (К)	Коэффициент соотношения (Pi/Pi+1)
Желудок	26,07±4,7	17,8±26,01	15,5±9,3
ДПК	2,9±1,3	4,3±7,5	0,6±0,13
Тощая кишка	5,3±2,2	6,9±10,3	0,4±0,09
Подвздошная кишка	14,2±4,0	10,6±15,2	0,4±0,5
Толстая кишка	51,5±8,5	32,4±47,3	–

Таблица 1
Показатели электрогастроэнтерографии различных отделов ЖКТ у здоровых школьников 12–16 лет (N=51)

Отдел ЖКТ	Электрическая активность (Pi/Ps)	Коэффициент ритмичности (К)	Коэффициент соотношения (Pi/Pi+1)
Желудок	22,4±11,2	4,85±2,1	10,4±5,7
ДПК	2,1±1,2	0,9±0,5	0,6±0,3
Тощая кишка	3,35±1,65	3,43±1,5	0,4±0,2
Подвздошная кишка	8,08±4,01	4,99±2,5	0,13±0,08
Толстая кишка	64,04±32,01	22,85±9,8	–

Таблица 2
Показатели электрогастроэнтерографии различных отделов ЖКТ у здоровых взрослых пациентов (N=112)

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования были получены следующие данные (табл. 1).

Результаты проведенного исследования демонстрируют, что наиболее достоверными для оценки моторно-эвакуаторной активности ЖКТ должны быть использованы Электрическая

активность (Pi/Ps) и Коэффициент соотношения (Pi/Pi+1).

В настоящее время, для интерпретации показателей ПЭГЭГ используют нормативные показатели, установленные на группе здоровых взрослых добровольцев (N=112) (табл. 2) [19].

Заключение

Впервые в педиатрии были установлены нормативные показатели электрической активности ЖКТ. Метод ПЭГЭГ активно внедряется в современную клиническую практику и является перспективным направлением, неинвазивность метода, высокая специфичность и чувствительность позволяет

рекомендовать применение ПЭГЭГ для диагностики органических и функциональных заболеваний ЖКТ. Установление нормативных показателей электрической активности ЖКТ позволит использовать полученные данные в работе практического здравоохранения.

Литература

- Koloski N. A., Talley N. J., Boyce Ph. M. Epidemiology and health care seeking in the functional GI disorders: a population-based study. *Am J Gastroenterol.* – 2002. – № 97. – P. 2290–2299.
- Peery A. F., Dellon E. S., Lund J. et al. Burden of Gastrointestinal Disease in the United States: 2012 Update. *Gastroenterology.* – 2012. – Vol. 143, № 5. – P. 1179–1187.
- Saps M., Nichols-Vinueza D. X., Rosen J. M., et al. Prevalence of functional gastrointestinal disorders in Colombian school children. *J Pediatr.* – 2014. – № 164. – P. 542–545.
- Phatak U. P., Pashankar D. S. Prevalence of functional gastrointestinal disorders in obese and overweight children. *Int J Obes.* – 2014. – № 38. – P. 1324–1327.
- Rasquin-Weber A., Hyman P. E., Cucchiara S. et al. Childhood functional gastrointestinal disorders. *Gut.* – 1999. – Vol. 45, № 2. – P. 60–68.
- Drossman D. A., Hasler W. L. Rome IV-Functional GI Disorders: Disorders of Gut-Brain Interaction. *Gastroenterology.* – 2016. – Vol. 150, № 6. – P. 1257–1261.
- Tack J., Talley N. J. Functional dyspepsia – symptoms, definitions and validity of the Rome III criteria. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* – 2013. – № 10. – P. 134–141.
- Ganesh M., Nurko S. Functional dyspepsia in children. *Pediatr Ann.* – 2014. № 43. P. e101–e105.
- Romano C., Valenti S., Cardile S. et al. Functional dyspepsia: an enigma in a conundrum. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* – 2016. – Vol. 63, № 6. – P. 579–584.
- Пиманов С. И. Римские IV рекомендации по диагностике и лечению функциональных гастроэнтерологических расстройств: Пособие для врачей / Пиманов С. И., Силивончик Н. Н. – М., – 2016. – 144 стр.
- Haug T. T., Wilhelmsen I., Berstad A. Life events and stress in patients with functional dyspepsia compared with patients with duodenal ulcer and healthy controls. *Scand J Gastroenterol.* – 1995. – № 30. – P. 524–530.
- Hou X. H., Zhu L. R., Li Q. X. et al. Alterations in mast cells and 5-HT positive cells in gastric mucosa in functional dyspepsia patients with

- hypersensitivity. *Neurogastroenterol Motil.* – 2001. – № 13. – P. 398–399.
13. *Ивашкин В. Т., Маев И. В., Шептулин А. А. и соавт.* Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению функциональной диспепсии. *Рос журн гастроэнтерол гепатол колопроктол.* – 2017. – Т. 27, № 1. – С. 50–61.
 14. *Feinle-Bisset C., Vozzo R., Horowitz M. et al.* Diet, food intake, and disturbed physiology in the pathogenesis of symptoms in functional dyspepsia. *Am J Gastroenterol.* – 2004. – № 99. – P. 170–181.
 15. *Wingate D., Hongo M., Kellow J. al.* Disorders of gastrointestinal motility: towards a new classification. *J Gastroenterol Hepatol.* – 2002. – № 17 (Suppl). – P. SI-S14.
 16. *Chumpitazi B., Nurko S.* Pediatric gastrointestinal motility disorders: challenges and a clinical update. *Gastroenterol Hepatol (N Y).* – 2008. – № 4. – P. 140–148.
 17. *Odegaard S., Nesje L. B., Hoff D. A. L. et al.* Morphology and motor function of the gastrointestinal tract examined with endosonography. *World J Gastroenterol.* – 2006. – № 12(18). P. 2858–2863.
 18. *Эрдес С. И., Полищук А. Р., Топольскова И. А.* Многоканальная внутрипросветная импеданс-рН-метрия и ее возможности при ГЭРБ у детей. *Альманах клинической медицины.* – 2015. – № 42. С. 12–22.
 19. *Ступин В. А., Смирнова Г. О., Баглаенко М. В. и соавт.* Периферическая электрогастроэнтерография в диагностике нарушений моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта. *Лечащий врач.* – 2005. – № 2. – С. 60–62.

Reference

1. *Koloski N. A., Talley N. J., Boyce Ph. M.* Epidemiology and health care seeking in the functional GI disorders: a population-based study. *Am J Gastroenterol*, 2002, no 97, pp. 2290–2299.
2. *Peery A. F., Dellon E. S., Lund J. et al.* Burden of Gastrointestinal Disease in the United States: 2012 Update. *Gastroenterology*. 2012, vol. 143, no 5, pp. 1179–1187.
3. *Saps M., Nichols-Vinueza D. X., Rosen J. M., et al.* Prevalence of functional gastrointestinal disorders in Colombian school children. *J Pediatr*. 2014, no. 164, pp. 542–545.
4. *Phatak U. P., Pashankar D. S.* Prevalence of functional gastrointestinal disorders in obese and overweight children. *Int J Obes*. 2014, no 38, pp. 1324–1327.
5. *Rasquin-Weber A., Hyman P. E., Cucchiara S. et al.* Childhood functional gastrointestinal disorders. *Gut*. 1999, vol. 45, no 2, pp. 60–68.
6. *Drossman D. A., Hasler W. L.* Rome IV-Functional GI Disorders: Disorders of Gut-Brain Interaction. *Gastroenterology*. 2016, vol.150, no. 6, pp. 1257–1261.
7. *Tack J., Talley N. J.* Functional dyspepsia – symptoms, definitions and validity of the Rome III criteria. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2013, vol. 10, pp. 134–141.
8. *Ganesh M., Nurko S.* Functional dyspepsia in children. *Pediatr Ann*, 2014, vol. 43, pp. 101–105.
9. *Romano C., Valenti S., Cardile S. et al.* Functional dyspepsia: an enigma in a conundrum. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2016. vol. 63, no.6, pp. 579–584.
10. *Pimanov S. I.* Римские IV рекомендации по диагностике и лечению функциональных гастроэнтерологических расстройств: Посobie dlja vrachej [Roman IV recommendations on the diagnosis and treatment of functional gastroenterological disorders: A Manual for Physician] / Pimanov S. I., Silivonchik N. N. Moscow, 2016, 144 p.
11. *Haug T. T., Wilhelmsen I., Berstad A.* Life events and stress in patients with functional dyspepsia compared with patients with duodenal ulcer and healthy controls. *Scand J Gastroenterol*, 1995, no, 30, pp. 524–530.
12. *Hou X. H., Zhu L. R., Li Q. X. et al.* Alterations in mast cells and 5-HT positive cells in gastric mucosa in functional dyspepsia patients with hypersensitivity. *Neurogastroenterol Motil*, 2005, Vol. 13, pp. 398–399.
13. *Ivashkin V. T., Maev I. V., Sheptulin A. A. et al.* Klinicheskie rekomendacii Rossijskoj gastroenterologicheskoy asociacii po diagnostike i lecheniju funkcional'noj dispepsii. [Clinical recommendations of the Russian gastroenterological association for the diagnosis and treatment of functional dyspepsia]. *Ros zhurn gastroenterol gepatol koloproktol*, 2017, vol. 27, no. 1. pp. 50–61.
14. *Feinle-Bisset C., Vozzo R., Horowitz M. et al.* Diet, food intake, and disturbed physiology in the pathogenesis of symptoms in functional dyspepsia. *Am J Gastroenterol*, 2004, no. 99, pp. 170–181.
15. *Wingate D., Hongo M., Kellow J. et al.* Disorders of gastrointestinal motility: towards a new classification. *J Gastroenterol Hepatol*, 2002, no. 17 (Suppl), pp. SI-S14.
16. *Chumpitazi B., Nurko S.* Pediatric gastrointestinal motility disorders: challenges and a clinical update. *Gastroenterol Hepatol (N Y)*, 2008, no 4, pp. 140–148.
17. *Odegaard S., Nesje L. B., Hoff D. A. L. et al.* Morphology and motor function of the gastrointestinal tract examined with endosonography. *World J Gastroenterol.* – 2006, Vol. 12, no. 18, pp. 2858–2863.
18. *Erdes S. I., Polishchuk A. R., Topol'skova I. A.* Многоканальная внутрипросветная импеданс-рН-метрия и ее возможности при ГЭРБ у детей. [Multichannel intraluminal impedance-pH-metry and its possibilities in children with GERD]. *Al'manah klinicheskoy mediciny*, 2015, no 42, pp. 12–22.
19. *Stupin V. A., Smirnova G. O., Baglaenko M. V. i soavt.* Периферическая электрогастроэнтерография в диагностике нарушений моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта [Peripheral electrogastroenterography in the diagnosis of motor-evacuation disorders of the gastrointestinal tract]. *Lechashij vrach*. Moscow, 2005. no 2, pp. 60–62.