



Клиническая медицина

Оригинальное исследование

УДК 616-07-71.612.014.421

<http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2024-2-1>

СИНДРОМНАЯ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА В АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

Сергей Андреевич Вавринчук^{1✉}, Павел Михайлович Косенко², Галина Дмитриевна Сунозова³,
Николай Иванович Бояринцев⁴

¹⁻⁴Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск, Россия

^{1✉}vavrinchuk2@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4118-8746>

²kosenko@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6014-7149>

³pifik@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4821-4302>

⁴Nib777@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8770-868>

Аннотация. Работа посвящена совершенствованию электрофизиологической диагностики нарушений моторики при хирургических заболеваниях органов ЖКТ путем выделения основных электрофизиологических синдромов на основе их математического моделирования.

Для формирования представления об электрофизиологических синдромах и создания их математических моделей методом ПЭГЭГ были изучены электрофизиологические показатели моторики ЖКТ у 88 пациентов с РЯС ДПК (синдром стеноза отделов ЖКТ, функциональный гастростаз), 108 пациентов с аксиальными грыжами пищеводного отверстия диафрагмы АГПОД (синдром дискоординации моторики ЖКТ) и 26 пациентов с тромбозом мезентериальных артерий (синдром артериальной ишемии отделов ЖКТ).

На основе дискриминантного анализа были созданы математические модели в каждой из групп пациентов с выделением дискриминирующих признаков с прогностической точностью распределения пациентов в соответствующие группы свыше 96 %.

На основе выделенных электрофизиологических синдромов и их математических моделей созданы компьютерные программы диагностики по данным ПЭГЭГ.

Ключевые слова: периферическая электрогастроэнтерография, нарушения моторики желудочно-кишечного тракта, электрофизиологические синдромы, математические модели, компьютерные программы диагностики

Для цитирования: Синдромная электрофизиологическая диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта в абдоминальной хирургии / С.А. Вавринчук, П.М. Косенко, Г.Д. Сунозова и др. // Дальневосточный медицинский журнал. – 2024. – № 2. – С. 6-11. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2024-2-1>.

SYNDROME ELECTROPHYSIOLOGICAL DIAGNOSTICS OF GASTROINTESTINAL DISEASES IN ABDOMINAL SURGERY

Sergey A. Vavrinchuk^{1✉}, Pavel M. Kosenko², Galina D. Sunozova³, Nikolay I. Boyarintsev⁴

¹⁻⁴Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russia

^{1✉}vavrinchuk2@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4118-8746>

²kosenko@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6014-7149>

³pifik@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4821-4302>

⁴Nib777@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8770-868>



Abstract. The work is devoted to improving the electrophysiological diagnostics of motility disorders in surgical diseases of the gastrointestinal tract by identifying the main electrophysiological syndromes based on their mathematical modeling.

To formulate the idea of electrophysiological syndromes and to work out their mathematical models using the PEGEG method, electrophysiological indicators of gastrointestinal motility were studied in 88 patients with OC duodenal ulcers (stenosis syndrome of the gastrointestinal tract, functional gastrostasis), 108 patients with axial hiatal hernias of the diaphragm AHP (discoordination syndrome of gastrointestinal motility) and 22 patients with thrombosis of the mesenteric arteries (arterial ischemia syndrome of the gastrointestinal tract).

Based on discriminant analysis, mathematical models were made in each of the groups of patients with the identification of discriminatory features with a predictive accuracy of assigning patients to the appropriate groups comprised over 96 %.

Based on the identified electrophysiological syndromes and their mathematical models, computer diagnostic programs based on PEGEG data were made.

Keywords: peripheral electrogastroenterography, gastrointestinal motility disorders, electrophysiological syndromes, mathematical models, computer diagnostic programs

For citation: Syndrome electrophysiological diagnostics of gastrointestinal diseases in abdominal surgery / S.A. Vavrinchuk, P.M. Kosenko, G.D. Sunozova, et al. // Far Eastern medical journal. – 2024. – № 2. – P. 6-11. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2024-2-1>.

Известно, что основными функциями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) являются пищеварительная и эвакуаторная, диагностика и лечение нарушений которых составляют актуальную проблему современной абдоминальной хирургии [1, 2, 3].

Основой эвакуаторной функции ЖКТ является способность мышечной оболочки его органов сохранять базальный тонус и отвечать перистальтической активностью на механическую пищевую и нейрорефлекторную (медикаментозную) стимуляцию [1].

Методы диагностики эвакуаторных нарушений ЖКТ хорошо известны [1], и широко используются в современной хирургии [4], в то время как диагностика нарушений моторики кишечника до настоящего времени является косвенной и недостаточно точной [5, 6, 7].

Наиболее современным, доступным в клинической практике и информативным методом электрофизиологического исследования моторики органов ЖКТ в настоящее время является ПЭГЭГ [1, 2].

Имеются немногочисленные исследования, посвященные изучению моторики ЖКТ методом ПЭГЭГ у больных с ЯБ желудка и ДПК [1, 2], в том числе с ЯБ ДПК, осложненной РЯС [1, 2], с панкреатитом [3], с неязвенной диспепсией [4, 5], при мезентериальном тромбозе, перитоните и ОКН [8].

Методы описания результатов ПЭГЭГ в них носят характер традиционного сравнения отдельных показателей [9, 10, 11].

Основываясь на известных принципах не прямой регистрации электрического сигнала, по количеству одновременно получаемой информации от всех отделов ЖКТ, ПЭГЭГ представляет качественно иной уровень электрофизиологической диагностики и требует принципиально иного современного метода статистической обработки получаемой информации на основе математического моделирования (ММ) [11].

Накопленные научные данные по электрофизиологической диагностике нарушений моторики при хирургических заболеваниях органов ЖКТ требуют синдромного подхода к их систематизации [11].

ММ и синдромная диагностика нарушений моторики ЖКТ являются основой использования в этой области искусственного интеллекта с автоматизированной диагностикой хирургической патологии ЖКТ.

Синдромная диагностика широко используется во всех медицинских специальностях, однако, в электрофизиологической диагностике хирургических заболеваний органов ЖКТ такой синдромный подход отсутствует, и в доступной литературе нами не обнаружено описания понятия электрофизиологических синдромов заболеваний ЖКТ.

Цель исследования – совершенствование электрофизиологической диагностики нарушений моторики при хирургических заболеваниях органов ЖКТ путем выделения основных электрофизиологических синдромов на основе их математического моделирования.

Материалы и методы

Для формирования представления об электрофизиологических синдромах и создания их математических моделей методом ПЭГЭГ нами были изучены электрофизиологические показатели моторики ЖКТ у 88 пациентов с РЯС ДПК (синдром стеноза отделов ЖКТ, функциональный гастростаз), 108 пациентов

с аксиальными грыжами пищеводного отверстия диафрагмы АГПОД (синдром дискоординации моторики ЖКТ), 26 пациента тромбозом мезентериальных артерий (синдром артериальной ишемии отделов ЖКТ).

По каждому признаку в сравниваемых группах мы определяли среднюю арифметическую величину (М)



и стандартную ошибку среднего (m). Оценка нормальности распределения выполнялась при помощи критерия Колмогорова-Смирнова. Проверка равенства дисперсий осуществлялась тестом Levene. Сравнение независимых групп по количественным признакам проводилось непараметрическим методом с U-критерием Манна-Уитни.

Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принималось равным $p < 0,05$ (5%). При $p > 5\%$ принималась нулевая гипотеза, при $p < 0,05$ – альтернативная гипотеза.

Для выявления показателей ПЭГЭГ, позволяющих дискриминировать исследуемые группы, нами использован метод дискриминантного анализа, который

проводился методом пошагового включения признаков в модель с итоговой оценкой вклада каждого показателя в долю вероятности правильной классификации.

ММ проводилось на основе анализа 20 базальных и 20 стимулированных показателей ПЭГЭГ, а также предложенных нами ранее показателей компенсации ритмической и перистальтической активности отделов ЖКТ, полученных при каждом исследовании.

ДА выполнялся методом пошагового исключения показателей из модели по критериям Tolerance и F-статистике (F для включения 2,0; F для исключения 1,9). Группирующим признаком являлся тип моторики ЖКТ.

Результаты и обсуждение

Для оценки электрофизиологических показателей синдрома стеноза отделов ЖКТ использовалась стандартная пищевая нагрузка.

В результате кластеризации показателей ПЭГЭГ были выявлены 2 основных группы больных.

В первую группу вошли 14 (41,6%) пациентов с нарушением эвакуаторной функции желудка (ЭФЖ) 1-й степени. В этой подгруппе отмечен «компенсированный тип» моторики ЖКТ и «гипермоторный» характер моторики желудка и всех отделов ЖКТ в целом, что проявлялось достоверным возрастанием базальной, и стимулированной ЭА и ритмической активности всех отделов ЖКТ. Значения показателей компенсации электрической и перистальтической активности желудка были выше 1.

Во вторую группу вошли 10 (58,3%) пациентов с декомпенсацией ЭФЖ 2-3-й степени. Анализ показателей ПЭГЭГ у больных этой подгруппы с выявил статистически значимое ($p < 0,001$) повышение базальной электрической и ритмической активности отделов ЖКТ и снижение их ($p > 0,05$) после пищевой стимуляции, что указывало на «декомпенсированный тип» моторики ЖКТ со значением показателей компенсации электрической и перистальтической активности желудка ниже 1.

На основании проведенного кластерного анализа все больные с декомпенсированным характером моторики ЖКТ были разделены нами на 3 группы. Основными тенденциями у пациентов этих групп являлись прогрессирующее снижение показателей базальной и стимулированной ЭА. При этом в 3-й группе отмечено отсутствие реакции на стимуляцию, а показатели компенсации ЭА ЖКТ, ЭА и перистальтической активности желудка стремились к 1, что являлось признаками атонии желудка.

На основе ДА показателей ПЭГЭГ была создана ММ нарушения моторики ЖКТ у больных с РЯС ДПК, в которой статистически значимыми оказались 17 показателей (табл. 1).

Значения чувствительности, специфичности и точности ПЭГЭГ в диагностике РЯС ДПК по степени компенсации моторики ЖКТ на основе созданных

ММ составили 96,2, 85,7 и 96,9% соответственно. Общий процент правильной классификации наблюдений в соответствующие группы составил 96,2%.

Для описания синдрома дискоординации моторики ЖКТ стимуляция моторики ЖКТ так же проводилась стандартной пищевой нагрузкой.

В ДА были включены здоровые лица и больные с АГПОД. В ММ статистически значимыми оказались 10 показателей ПЭГЭГ. Для них было характерно отсутствие признаков нейрорефлекторной стимуляции моторики отделов ЖКТ (отсутствие гастро-колитического рефлекса), нарушение координации в последовательной стимуляции моторики отделов ЖКТ (повышение значений $P(i)/P(i+1)$) (табл. 2).

Общий процент правильной классификации наблюдений в соответствующие группы составил 96,1%.

Синдром острой артериальной ишемии отделов ЖКТ был изучен у 26 пациентов с атеросклеротическим тромбозом верхней брыжеечной артерии. Диагноз верифицирован интраоперационно и при патологоанатомическом вскрытии. Стимуляция моторики ЖКТ осуществлялась медикаментозно введением 1,0 мл раствора прозерина. Дополнительно обследовано 20 здоровых лиц с использованием этого стимулятора моторики ЖКТ.

В результате ДА в ММ вошло 13 статистически значимых показателей ПЭГЭГ. Из них статистически значимыми для прогнозирования оказались 6 показателей, которые характеризовали снижение коэффициента компенсации ритмической активности тонкой и толстой кишок ниже значения 1,0; а также увеличение значения коэффициента компенсации ЭА желудка выше 1,0 с увеличением его вклада в общую ЭА ЖКТ наряду с увеличением показателя $P(i)/P(i+1)$ желудок/ДПК базальный, что указывает на признаки гастростаза вследствие резкого снижения моторики нижележащих отделов ЖКТ (табл. 3).

Общий процент правильной классификации наблюдений в соответствующие группы пациентов составил 93,44%.



Таблица 1 – Показатели ММ степени компенсации моторики ЖКТ при РЯС ДПК по данным ПЭГЭГ

Показатели модели		Показатели дискриминантного анализа					
		Лямбда Уилкса	Частичная лямбда	F статистика (1,20)	p	Tolerance	1-Toler. (R-Sqr.)
Ps (мВ)	Базал.	0,009984	0,562800	5,049401	p<0,05	0,000100	0,999900
	Стим.	0,010782	0,521127	5,972963	p<0,05	0,007489	0,992511
Pi (мВ) желудок базал.		0,009187	0,611597	4,127920	p<0,05	0,000638	0,999362
Pi (мВ) подвздошная кишка базал.		0,011391	0,493280	6,677088	p<0,05	0,000760	0,999240
Pi (мВ) подвздошная кишка стим.		0,011234	0,500158	6,495900	p<0,05	0,005559	0,994441
Pi (мВ) тостая кишка базал.		0,010428	0,538803	5,563784	p<0,05	0,000413	0,999587
Pi/Ps (%) желудок базал.		0,009611	0,584630	4,618146	p<0,05	0,021295	0,978705
Pi/Ps (%) желудок стим.		0,007749	0,725072	2,464626	p>0,05	0,098478	0,901522
Pi/Ps (%) ДПК стим.		0,007852	0,715633	2,582869	p>0,05	0,043974	0,956026
Pi/Ps (%) тощая кишка стим.		0,007865	0,714439	2,598049	p>0,05	0,018206	0,981795
Pi/Ps (%) подвздошная кишка базал.		0,008328	0,674660	3,134483	p<0,05	0,086386	0,913613
Pi/Ps (%) подвздошная кишка стим.		0,008980	0,625714	3,888136	p<0,05	0,034642	0,965358
Pi/Ps (%) толстая кишка базал.		0,010377	0,541470	5,504353	p<0,05	0,012269	0,987731
P(i)/P(i+1) ДПК/тощая кишка базал.		0,009570	0,587121	4,570966	p<0,05	0,080863	0,919137
P(i)/P(i+1) ДПК/тощая кишка стим.		0,007193	0,781168	1,820872	p>0,05	0,111259	0,888741
P(i)/P(i+1) тощая/подвздошная стим.		0,008179	0,686963	2,961934	p<0,05	0,045284	0,954716
P(i)/P(i+1) подвздошная/толстая базал.		0,009546	0,588582	4,543485	p<0,05	0,025989	0,974011
Критм. желудка базал.		0,007125	0,788552	1,742954	p>0,05	0,006522	0,993478
Критм. желудка стим.		0,010436	0,538402	5,572756	p<0,05	0,007358	0,992642
Критм. ДПК базал.		0,010723	0,523984	5,904972	p<0,05	0,016286	0,983714
Критм. тощая базал.		0,006926	0,811287	1,511960	p>0,05	0,008746	0,991254
Критм. подвздошная кишка стим.		0,010271	0,547065	5,381590	p<0,05	0,006195	0,993805
Критм. толстая базал.		0,012999	0,432267	8,537013	p<0,05	0,004483	0,995517

Примечание. 17 шагов, переменных в модели 23, число групп – 5. Лямбда Уилкса: 0,03502 approx. F (60,193)=4,3861; p<0,0000.

Таблица 2 – Показатели ММ АГПОД по сравнению с контрольной группой по данным ПЭГЭГ

Показатели	Показатели дискриминантного анализа АГПОД с нормой					
	Лямбда Уилкса	Частичная лямбда	F статистика (1,20)	p	Tolerance	1-Toler. (R-Sqr.)
Pi/Ps желудок базал.	0,158344	0,879884	4,77797	0,035605	0,553106	0,446894
Pi/Ps желудок стим.	0,167581	0,831386	7,09837	0,011588	0,540507	0,459493
Pi/Ps ДПК базал.	0,187407	0,743433	12,07891	0,001379	0,022373	0,977627
Pi/Ps тощая кишка базал.	0,180469	0,772015	10,33593	0,002804	0,096021	0,903979
P(i)/P(i+1) желудок/ ДПК, базал.	0,225691	0,617323	21,69639	0,000045	0,258406	0,741594
P(i)/P(i+1) ДПК/тощ., базал.	0,233768	0,595996	23,72520	0,000024	0,039405	0,960595
P(i)/P(i+1) ДПК/тощ., стим.	0,161568	0,862326	5,58789	0,023766	0,635169	0,364831
P(i)/P(i+1) Тощ./подвзд. стим.	0,176344	0,790072	9,29975	0,004348	0,358556	0,641444
Критм. ДПК базал.	0,169413	0,822395	7,55862	0,009384	0,498422	0,501579
Критм. ДПК стим.	0,163303	0,853167	6,02363	0,019233	0,126072	0,873928

Примечание. 13 переменных в модели (10 статистически значимых); число групп – 2, группирующий признак – АГПОД; Лямбда Уилкса – 0,09015; F – статистика (39,110)=3,5462; p<0,0000.

Таблица 3 – Показатели ММ МЭ нарушений у больных с мезентериальным тромбозом по данным ПЭГЭГ

Показатели	Показатели дискриминантного анализа мезентериального тромбоза с нормой					
	Лямбда Уилкса	Частичная лямбда	F статистика (1,20)	p	Tolerance	1-Toler. (R-Sqr.)
Коэф. комп. ритмической акт тощая кишка	0,125691	0,517323	19,69639	0,000043	0,238406	0,741594
Коэф. комп. ритмической акт толстая кишка	0,139413	0,722395	6,55862	0,009384	0,498422	0,501579
Pi/Ps подвздошная кишка стимулированный	0,052327	0,531113	13,2426	0,002424	0,024344	0,975656
P(i)/P(i+1) желудок/ДПК базальный	0,217463	0,127798	102,3729	0,000000	0,034570	0,965430
Коэф. ритмич. желудок базальный стимулированный	0,059446	0,467502	17,0854	0,000884	0,546059	0,453941
Коэф. компенсации ЭА желудка	0,924913	0,764284	8,018770	0,008819	0,510436	0,489564

Примечание. 6 переменных в модели (4 статистически значимых); число групп – 2, группирующий признак – номер группы; Лямбда Уилкса – 0,02779; F – статистика (6,15)=87,456; p<0,0000.

В этой группе пациентов очень информативным оказался Вейтвлет-анализ данных ПЭГЭГ (рисунок), при котором отчетливо видны зоны резкого снижения

ЭА ишемизированных участков тонкой и толстой кишки вплоть до её полного отсутствия, а также снижение в целом ЭА других отделов ЖКТ.

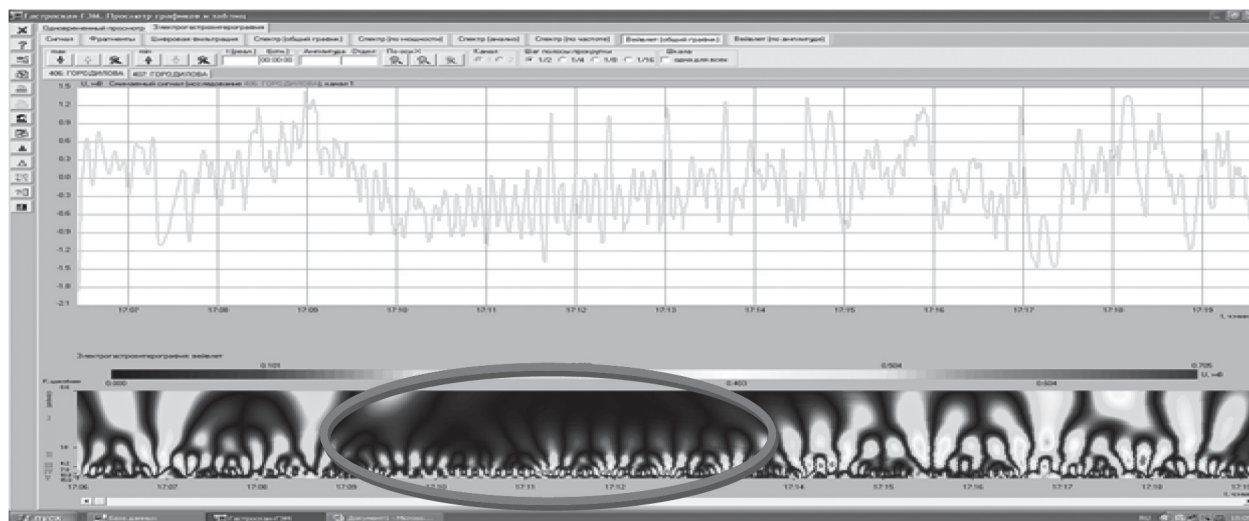


Рис. Показатель Вейтвлет-анализа у больной Л. с сегментарным тромбозом и гангреной тонкой и правой половины толстой кишки. Обозначена область резкого снижения ЭА, соответствующая тонкой и толстой кишке

Выводы

1. Статистическая обработка данных ПЭГЭГ должна основываться на принципах многомерного статистического анализа с использованием ММ нарушений моторики ЖКТ.

2. Накопленные на основе ММ данные об электрофизиологических нарушениях моторики отделов ЖКТ при их различных хирургических заболеваниях позволяют выделить электрофизиологические закономерности (синдромы).

3. Использование ММ данных ПЭГЭГ выявило в группах заболеваний органов ЖКТ электрофизиологические синдромы: синдром стеноза отделов ЖКТ,

синдром дискоординации моторики ЖКТ и острой артериальной ишемии отделов ЖКТ с дискриминирующими их показателями.

4. Выделение электрофизиологических синдромов нарушения моторики ЖКТ и дискриминирующих их показателей ПЭГЭГ с построением соответствующих ММ позволило создать автоматизированные компьютерные программы синдромной диагностики с высокой степенью вероятности (до 96,9%) предсказания распределения пациентов в соответствующие группы.

Список источников

1. Косенко П.М., Вавринчук С.А., Куликов Л.К. Электрофизиологические показатели моторики ЖКТ после селективной проксимальной ваготомии у больных с язвенным пилородуоденальным стенозом // Доказательная гастроэнтерология. – 2016. – № 3. – С. 31-43.
Kosenko P.M., Vavrinchuk S.A., Kulikov L.K. Electrophysiological indicators of gastrointestinal motility after selective proximal vagotomy in patients with ulcerative pyloroduodenal stenosis // Evidence-based Gastroenterology. – 2016. – № 3. – P. 31-43.
2. Гаркуша В.М. Новый способ коррекции арефлюксной функции кардии / В.М. Гаркуша, С.Р. Баширов, М.В. Завьялова, Г.М. Голубева // РЖГГК. – 2016. – № 5, приложение № 48. – С. 113.
Garkusha V.M. A new method of correcting the antireflux function of the cardia / V.M. Garkusha, S.R. Bashirov, M.V. Zavyalova, G.M. Golubeva // Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology and Coloproctology. – 2016. – № 5 (suppl. 48). – P. 113.
3. Куликов Л.К., Смирнов А.А., Джаджанидзе И.М. Функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта у больных, перенесших острый деструктивный панкреатит // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 3. – С. 43-46.
Kulikov L.K., Smirnov A.A., Dzhadzhaniidze I.M. Functional disorders of the gastrointestinal tract in patients who have suffered from acute destructive pancreatitis // Siberian Medical Journal. – 2009. – № 3. – P. 43-46.
4. Джулай Т.Е. Клинико-патогенетические особенности гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, ассоциированной с дуоденогастроэзофагеальным рефлюксом: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.04 «Внутренние



- болезни» / Джулай Татьяна Евгеньевна; [Место защиты: Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова]. – Рязань, 2017. – 24 с.
Dzulay T.E. Clinical and pathogenetic features of gastroesophageal reflux disease associated with duodenogastroesophageal reflux: Abstract of a thesis ... of a Candidate of Medical Science: 14.01.04 «Internal diseases» / Dzhulay Tatyana Evgenievna. – Ryazan, 2017. – 24 p.
5. Management of Helicobacter pylori infection – the Maastricht V / Florence Consensus Report / P. Malfertheiner, F. Megraud, O'Morain [et al.]. – Text: visual // Gut. – 2017. – Vol. 66. – P. 6-30.
 6. Черноусов А.Ф., Хоробрых Т.В., Ветшев Ф.П. и др. Ошибки и осложнения антирефлюксной хирургии // Тезисы XII Съезда хирургов России, Ростов-на-Дону. 7-9 октября. 2015 г. – С. 1455-1456.
Chernousov A.F., Khorobrykh T.V., Vetshev F.P., et al. Errors and complications of antireflux surgery // Abstracts of the XII Congress of Surgeons of Russia, Rostov-on-Don. October 7-9. – 2015. – P. 1455-1456.
 7. Джемилев И.В., Баснаев У.И., Баснаева А.Д. Экономический эффект от применения программы «Fast-track» у больных с распространенным перитонитом / Актуальные вопросы эксперимент. и клинической медицины – 2019: Сб-к тезисов LXXX научно-пр. конф. – СПб., 2019. – С. 319.
Dzhemilov I.V., Basnaev U.I., Basnaeva A.D. Economic effect of using the «Fast-track» program in patients with widespread peritonitis / Current Issues of Experimental and Clinical Medicine – 2019: Collection of abstracts of LXXX scientific conference. – SPb., 2019. – P. 319.
 8. Тимербулатов В.М., Сагитов Р.Б., Тимербулатов Ш.В., Смыр Р.А., Тимербулатов М.В. Видеомониторирование в послеопер. периоде при иш. повреждениях кишечника // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2017. – Т. 12, № 1. – С. 48-51.
Timerbulatov V.M., Sagitov R.B., Timerbulatov Sh.V., Smyr R.A., Timerbulatov M.V. Postoperative video monitoring period in ischemic intestinal injuries // Bulletin of N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center. – 2017. – Vol. 12, № 1. – P. 48-51.
 9. Луканин Д.В., Родоман Г.В., Соколов А.А., Клименко М.С., Луканин А.Д. Влияние лапароскопической фундопликации на моторику пищевода у пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью // Хирург. – 2023. – № 7-8. – С. 6-16.
Lukanin D.V., Rodoman G.V., Sokolov A.A., Klimenko M.S., Lukanin A.D. The effect of laparoscopic fundoplication on esophageal motility in patients with gastroesophageal reflux disease / Surgeon. – 2023. – № 7-8. – P. 6-16.
 10. Периферическая электрогастроэнтерография в хирургической практике / Л.К. Куликов, С.А. Вавринчук, П.М. Косенко, А.А. Смирнов, И.М. Джаджанидзе. – Хабаровск: Изд. ИПКСЗ, 2014. – 258 с.
Peripheral electrogastroenterography in surgical practice / L.K. Kulikov, S.A. Vavrinchuk, P.M. Kosenko, A.A. Smirnov, I.M. Dzhadzhanidze. – Khab.: Publishing house of Post-graduate Institute for Public Healthcare Workers, 2014. – 258 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья принята к публикации 12.03.2024.

The article was accepted for publication 12.03.2024.

