

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У БОЛЬНЫХ В КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ

Е. В. Алексеева¹, Т. С. Попова³, П. С. Сальников^{1,2}, Г. А. Баранов³, И. Н. Пасечник²

¹ ФГБУ Центральная клиническая больница с поликлиникой управления делами Президента РФ, Москва

² ФГБУ Учебно-научный медицинский центр управления делами Президента РФ, Москва

³ Городская клиническая больница № 14 им. В. Г. Короленко, Москва

Electrical Activity of the Gastrointestinal Tract in Critically Ill Patients

E. V. Alekseeva¹, T. S. Popova³, P. S. Salnikov^{1,2}, G. A. Baranov³, I. N. Pasechnik²

¹ Central Clinical Hospital with Polyclinic, Department for Presidential Affairs of the Russian Federation, Moscow

² Training and Research Medical Center, Department for Presidential Affairs of the Russian Federation, Moscow

³ V.G. Korolenko City Clinical Hospital Fourteen, Moscow

Цель исследования — анализ изменений электрической активности (ЭА) желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у больных в критических состояниях (КС), оценка эффективности их учета в клинической практике на примере прогнозирования действия глутамина. **Материалы и методы.** Обследовано 249 пациентов в КС (131 мужчина, 118 женщин, 68±17 лет, больных «терапевтического профиля» — 97, «хирургического» — 152). Выделено 2 группы больных: контрольная ($n=186$) — без дополнительного применения к терапии глутамина и основная ($n=63$) — с добавлением глутамина 0,5 г/кг/сутки, в течение 5–10 дней (энтерально или внутривенно в зависимости от выраженности синдрома кишечной недостаточности (СКН)). Выполнена автоматическая классификация больных по показателям ЭА ЖКТ. Исследована взаимосвязь изменений ЭА ЖКТ с АРАСНЕ II, SAPS II, SOFA, LOD, СКН, 28-дневной выживаемостью в отделении реаниматологии (ОР). Оценены точность вероятностного прогноза при одновременном учете состояния 7 органных систем и 28-дневная выживаемость при применении глутамина в зависимости от показателей АРАСНЕ II и типа ЭА ЖКТ. **Результаты.** Установлено 2 типа ЭА ЖКТ при КС — умеренных (I тип) и значительных (II тип) изменений по сравнению с показателями нормы. При нарастании общей тяжести состояния и выраженности СКН вне зависимости от «профиля» заболевания отмечали однонаправленные изменения ЭА ЖКТ, их умеренную взаимосвязь с показателями АРАСНЕ II, SAPS II, SOFA, LOD, стадией СКН — и достаточно высокую — с 28-дневной выживаемостью. При применении глутамина получали увеличение 28-дневной выживаемости у пациентов с АРАСНЕ II > 15 и II типом ЭА ЖКТ. **Заключение.** Нарушения гастроинтестинальной ЭА при КС носят характер типового патологического процесса, их учет увеличивает точность вероятностного прогноза и эффективность применения глутамина при КС. **Ключевые слова:** критические состояния, желудочно-кишечный тракт, периферическая электрогастроэнтерография, глутамин.

Objective: to analyze changes in the electrical activity (EA) of the gastrointestinal tract (GIT) in critically ill patients and to evaluate its impact in clinics by using the effect of glutamine as an example. **Subjects and methods.** Examinations were made in 249 critically ill patients (131 men and 118 women at the age of 68±17 years), including 97 and 152 therapeutic and surgical patients, respectively. Two patient groups were identified: these included a control group ($n=186$) treated without glutamine therapy and a study group ($n=63$) additionally receiving glutamine 0.5 g/kg/day for 5 to 10 days (enterally or intravenously in relation to the magnitude of intestinal failure (IF)). The patients were automatically classified according to the values of GIT EA. The authors studied a relationship of the changes in the latter to APACHE II, SAPS II, SOFA, LOD, IF, and 28-day survival in the intensive care unit (ICU). The accuracy of probabilistic prediction was estimated, by simultaneously considering the status of seven organ systems and 28-day survival rates during the use of glutamine in relation to the scores of APACHE II and the type of GIT EA. **Results.** Two types of GIT EA were identified; these were moderate (type 1) and significant (type 2) changes as compared to the normal values. With an increase in the total severity of the condition and in the magnitude of IF regardless of the disease profile, there were unilateral GIT EA changes, their moderate and rather high correlation with APACHE II, SAPS II, SOFA, LOD scores, IF stage — with 28-day survival rates. The use of glutamine provided an increase in 28-day survival rates in patients with an APACHE II score of > 15 scores and type 2 GIT EA. **Conclusion.** The impairments of GIT EA in critical care patients possess specific pathological patterns and their account increases the accuracy of prediction and the efficacy of glutamine used in CCP. **Key words:** critical care, gastrointestinal tract, peripheral electrogastroenterography, glutamine.

Адрес для корреспонденции (Correspondence to):

Алексеева Елена Владимировна (Alekseeva E. V.)
E-mail: aev_69@mail.ru

Введение

В настоящее время острая желудочно-кишечная дисфункция/недостаточность и одна из важнейших ее составляющих — нарушение гастроинтестинальной моторной активности рассматриваются в качестве одного из основных патогенетических звеньев, формирующих критическое состояние (КС) и влияющих на результаты лечения реанимационных больных [1–11]. Два ведущих причинных фактора нарушения двигательной активности пищеварительного канала у пациентов в отделении реаниматологии (ОР) — обширное абдоминальное оперативное вмешательство и/или развитие сепсиса, шока, т. е. непосредственно КС у больных хирургического и терапевтического «профиля» с абдоминальной и экстраабдоминальной патологией, имеют во многом схожие патофизиологические механизмы. Они включают раннюю нейрогенную и позднюю воспалительную фазы, и обусловлены однотипными изменениями в многоуровневой системе нейрогуморальной регуляции моторной функции ЖКТ, включающей взаимодействие интерстициальных клеток Кахала, собственной энтеральной нервной системы (ЭНС), парасимпатического и симпатического отделов периферической нервной системы, центральной нервной системы, гладкомышечных волокон пищеварительного тракта, многочисленных гормонов, нейротрансмиттеров и нейромедиаторов [12, 13].

Накопленные к настоящему времени экспериментальные и клинические данные позволяют предположить, что одним из механизмов угнетения моторной функции ЖКТ у больных в КС может быть снижение содержания важнейшего нейротрансмиттера ЭНС — глутамата (под действием глутамины внутриклеточный глутамин легко переходит в глутамат). Из основных эффектов глутамата наиболее известна его роль в синтезе белка, других аминокислот, пуринов и пиримидинов, мощного эндогенного антиоксиданта глутатиона, обладающего нейропротективным действием, участие в межорганном транспорте азота (экскреции азотистых шлаков, поддержании кислотно-основного состояния), в качестве энергетического и пластического источника быстропролиферирующих клеток. В то же время глутамин является предшественником одного из основных возбуждающих нейротрансмиттеров, в том числе и в ЭНС.

Гастроинтестинальные симптомы встречаются более чем у 60% пациентов в отделениях интенсивной терапии и ассоциированы с ухудшением прогноза выживаемости [14]. Однако крайний дефицит маркеров как клинико-лабораторных, так и инструментальных методов исследования для определения функционального состояния желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у реанимационных больных затрудняет его диагностику и мониторинг с позиции органной недостаточности [15, 16]. Дифференцировать состояние ЖКТ у больных в КС хирургического профиля с абдоминальной патологией принято по классификации степени выраженности синдрома кишечной недостаточности (СКН) [17]. Общество Медицины Интенсивной терапии (ESICM) в 2012 году

предложило систему оценки гастроинтестинальной дисфункции при КС, основанную преимущественно на стандартных клинических методах диагностики [18], что затруднительно и не всегда объективно. Вместе с тем представляется актуальным включение в оценку состояния ЖКТ у больных в КС наряду с наиболее распространенными методами визуализацию параметров его электрической активности (ЭА) методом периферической электрогастроэнтерографии (ПЭГЭГ). Настоящее предположение основано на имеющихся фактах опережающей прогностической значимости электрофизиологических параметров по сравнению с клинической оценкой [19–21]. Многочисленными исследованиями доказана значимая корреляция между параметрами ЭА и моторной функцией различных отделов ЖКТ, а также тесная взаимосвязь ЭА с тканевым метаболизмом [22–25].

Цель исследования — анализ изменений электрической активности (ЭА) желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у больных в критических состояниях (КС), оценка эффективности их учета в клинической практике на примере прогнозирования действия глутамина.

Материал и методы

Обследовали 249 больных старше 18 лет, проходивших лечение в ОР ЦКБ (Москва) в 2012–2013 гг. (мужчин — 131, женщин — 118, средний возраст — 68 ± 17 лет). Из них пациентов «терапевтического профиля» — 97, (развитие КС было обусловлено острой полисегментарной пневмонией, хронической обструктивной болезнью легких, массивной тромбоэмболией легочной артерии), больных «хирургического профиля» — 152 (у 105 — оперативное вмешательство выполнено на органах брюшной полости, «урологических» пациентов — 4, «гинекологических» — 17, с экстраабдоминальной патологией — 26). Из исследования исключали пациентов с отсутствием любого из органов ЖКТ. Всем пациентам проводили комплексное клиничко-лабораторное обследование и лечение согласно принятым стандартам. В зависимости от использования глутамина больных рандомизировали на 2 группы (с помощью компьютерной программы генератора случайных чисел).

Контрольную группу (без применения глутамина) составили 186 больных (мужчин — 96, женщин — 90, средний возраст 66 ± 17), пациентов «хирургического профиля» — 112, «терапевтического» — 74.

Основную группу (глутамин вводили в суточной дозе 0,5 г/кг, в течение 5–10 дней, при невыраженном СКН или СКН I — в составе препарата для энтерального введения, при СКН II — внутривенно) — составили 63 больных (мужчин — 35, женщин — 28, средний возраст 75 ± 13 , пациентов «хирургического профиля» — 40, «терапевтического» — 23).

Характеристика исследования — двойное слепое.

Оценке подлежали:

- 1) параметры ЭА ЖКТ, стадия СКН, АРАСНЕ II (у всех больных в первые 6 часов с момента поступления — до применения глутамина в основной группе);
- 2) показатели SAPS II, SOFA, LOD (в конце первых суток у больных в контрольной группе);
- 3) 28-дневная выживаемость в ОР — у всех пациентов.

Параметры ЭА ЖКТ — исследовали методом ПЭГЭГ, основанном на возможности регистрации ЭА желудка и различных отделов кишечника с поверхности тела пациента.

ПЭГЭГ выполнена по стандартной методике на электрогастроэнтерографе ЭГЭГ-01К (ФГУП Научно-производственное предприятие «Исток-Система» г. Фрязино) [26]. Регистровали ЭА желудка, двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишки с накожных электродов, закрепленных на

Клиническая характеристика выраженности синдрома кишечной недостаточности (СКН) у обследованных больных (использованы основные показатели, характеризующие стадии СКН по А. С. Ермолова и соавт., 2005 г. [17])

Критерий	СКН 1	СКН 2
Диаметр тонкой кишки	Не более 3 см	4–5 см
Толщина стенки тонкой кишки	До 4 мм	4–5 мм и более
Жидкость в петлях тонкой кишки	Нечеткие горизонтальные уровни, или их отсутствие	Тонкокишечные арки разных размеров
Количество складок на 10 см тонкой кишки	10–12	Менее 10 или не дифференцируются на снимке
Застойное содержимое в желудке	Менее 400 мл	Более 400–500 мл
Свободная жидкость в брюшной полости	В незначительном количестве, вблизи воспалительного очага	Определяется, в том числе и между петлями тонкой кишки
Перистальтика	Выявляется (замедленная)	Значительно замедленная или не определяется

Примечание. СКН – синдром кишечной недостаточности.

конечностях пациента, время одного обследования – 40 мин, обработка данных выполнена с использованием программного обеспечения Гастроскан-ГЭМ (НПО «Исток-Система, г. Фрязино). Параметры абсолютной ЭА имеют значительную индивидуальную вариабельность, поэтому в клинической практике при расшифровке ПЭГЭГ основными, наиболее стабильными и информативными служат относительные показатели ЭА различных отделов ЖКТ, которые автоматически рассчитываются в ходе компьютерной обработки [27, 28].

В настоящем исследовании анализу подлежали:

1. Относительные показатели ЭА (мощности и амплитуды) различных отделов ЖКТ ($P(i)/PS$, $A(i)/AS$) – представляющие отношение абсолютных значений электрической активности в каждом отделе ($P(i)$, $A(i)$) к суммарной ЭА ЖКТ (PS , AS), относительная ЭА (мощность, амплитуда) желудка ($P_{ж}/PS$, $A_{ж}/AS$), двенадцатиперстной ($P_{дпк}/PS$, $A_{дпк}/AS$), тощей ($P_{тощ}/PS$, $A_{тощ}/AS$), и подвздошной кишки ($P_{подвзд}/PS$, $A_{подвзд}/AS$)

2. Показатели соотношения ЭА (мощности) вышележащего отдела ЖКТ к ЭА (мощности) нижележащего отдела ЖКТ, характеризующие координированность их сокращений – соотношение абсолютной ЭА (мощности) желудка и двенадцатиперстной кишки ($P_{ж}/P_{дпк}$), двенадцатиперстной и тощей ($P_{дпк}/P_{тощ}$), тощей и подвздошной ($P_{тощ}/P_{подвзд}$).

3. Коэффициенты ЭА, отражающие ритмичность сокращений желудка и различных отделов тонкой кишки – коэффициент ритмичности желудка ($K_{гжел}$), двенадцатиперстной ($K_{гдпк}$), тощей ($K_{гтощ}$), подвздошной кишки ($K_{гподвзд}$).

При сопоставлении данных с нормой использовали показатели ПЭГЭГ различных отделов ЖКТ у здоровых добровольцев ($n=149$), полученные в Российском национальном исследовательском медицинском университете [29].

Стадию СКН определяли по данным лучевых и ультразвуковых методов визуализации согласно критериям А.С. Ермолова и соавт., 2005 г. [17] (табл. 1).

Проведено 3 серии исследований.

Первая серия исследований. Выявление однородных групп обследованных больных по функциональному состоянию ЖКТ, определяемому на основании параметров его электрической активности.

Для этого провели кластерный (классификационный) анализ – автоматическое разделение всех исследованных пациентов на однородные группы (кластеры) по показателям ЭА ЖКТ. Оценку результатов кластерного анализа (оптимального числа кластеров) проводили посредством визуализации средних значений переменных в кластерах. Выбор наиболее информативных параметров ЭА ЖКТ для кластеризации осуществляли посредством дисперсионного анализа.

Исследование взаимосвязи изменений (типа) ЭА ЖКТ при КС с тяжестью общего состояния больных, выраженностью полиорганной дисфункции, стадией СКН, 28-дневной вы-

живаемостью в ОР осуществили посредством корреляционно-го/ассоциативного анализа исследуемых показателей в контрольной группе больных.

Вторая серия. Оценка общего состояния больных в КС на основании учета показателей 7 органических систем (сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, печени, почек, гемостаза, ЖКТ).

Для этого ретроспективно контрольные больные были распределены на однородные группы (кластеризованы), с учетом APACHE II, SAPS II, SOFA, LOD, исследуемых параметров ЭА ЖКТ и стадии СКН. Выбор наиболее информативных параметров для проводимой кластеризации осуществили посредством дисперсионного анализа.

Определили 2 кластера, которые были произвольно именованы (на основании 28-дневной выживаемости больных в ОР) как 1 – класс общего благоприятного прогноза состояния реанимационного больного и 2 – класс общего осложненного прогноза состояния реанимационного больного.

Установили перечень параметров, необходимых для возможности распределения (классификации) новых больных (которых нет в базе данных этого исследования), в одну из групп «общего прогноза состояния реанимационного больного». Для этого проведен непараметрический дискриминантный анализ (анализированы те же параметры, что и при проведении кластерного анализа, а категориальной (группирующей) переменной служила принадлежность больного в контрольной группе к тому или иному классу общего прогноза).

Провели корреляционный/ассоциативный анализ между классом общего прогноза состояния реанимационного больного (учитывающим показатели 7 органических систем) и 28-дневной выживаемостью (у больных в контрольной группе). Аналогичными статистическими расчетами (кластерным и корреляционным анализами) была оценена целесообразность одновременного учета с прогностической целью только APACHE II и исследуемых параметров ЭА ЖКТ – что выполнимо в первые часы поступления больного.

Для сравнения выполнили корреляционный/ассоциативный анализ (в контрольной группе больных) между 28-дневной выживаемостью и традиционными показателями общей тяжести состояния и выраженности органной дисфункции (APACHE II, SAPS II, SOFA, LOD), основанных на параметрах 6 органических систем.

Третья серия. Использование типологии функционального состояния ЖКТ, определяемого на основании параметров его электрической активности у больных реанимационного профиля при прогнозировании эффективности применения глутамина.

В процессе исследования каждая из групп (основная и контрольная) были подразделены на 4 подгруппы в зависимости от исходной общей тяжести состояния, рассчитанной по APACHE II (менее или равной 15 баллам и более 15 баллов), и типологии электрической активности ЖКТ у больных

**Исходные показатели электрической активности желудка
и различных отделов тонкой кишки у исследуемых пациентов**

Исследуемый параметр электрической активности	Отдел ЖКТ	Значения параметров	
		нормы, $M \pm s$	у исследуемых пациентов ($n=249$); Me (25%; 75%)
Относительная мощность	Желудок	25,5±8	24,8 (21,1; 29,6)
Относительная амплитуда		21,2±3,2	25,0±3,5
Коэффициент ритмичности	Желудок/ двенадцатиперстная кишка	6,1±1,5	0,748 (0,651; 0,869)
Коэффициент сравнения абсолютных мощностей		13,6±9,8	13,1 (10,7; 18,5)
Относительная мощность	Двенадцатиперстная кишка	3,1±1,2	2,0 (1,5; 2,5)
Относительная амплитуда		18,9±2,4	7,1±2,2
Коэффициент ритмичности	Двенадцатиперстная кишка/ тощая кишка	1,7±0,8	0,167 (0,152; 0,2)
Коэффициент сравнения абсолютных мощностей		0,6±0,2	0,544 (0,468; 0,624)
Относительная мощность	Тощая кишка	5,6 ±1,9	4,2 (3,2; 5,7)
Относительная амплитуда		18,6±2,2	10,2±2,0
Коэффициент ритмичности	Тощая кишка/ подвздошная кишка	2,7±1,2	0,274 (0,24; 0,32)
Коэффициент сравнения абсолютных мощностей		0,4±0,1	0,183 (0,113; 0,269)
Относительная мощность	Подвздошная кишка	14,4±3,5	27,6 (21,7; 36,0)
Относительная амплитуда		20,9±1,9	26,7±6,5
Коэффициент ритмичности		4,1±1,8	0,562 (0,497; 0,755)

в КС (I типа и II типа). Эффективность применения глутамин оценивали по 28-дневной выживаемости больных в ОРИТ, которая была сопоставлена в контрольных подгруппах (без применения глутамин) и основных (при применении глутамин) у пациентов с различной степенью нарушений электрической активности и различной общей тяжестью состояния по АРАСНЕ II.

Исследование проведено с соблюдением требований GCP.

Статистическую обработку данных провели с применением Statistica 8. Использовали описательные методы параметрической и непараметрической статистики — среднее арифметическое значение, среднее квадратическое отклонение, медиана, интерквартильный размах (25-й и 75-й процентиля), при проведении классификации пациентов (выделение однородных групп) — корреляционный анализ (гамма), многомерные статистические методы — кластерный анализ методом k -средних и непараметрический дискриминантный анализ. Сравнение выживаемости больных в различных группах проводили посредством одновременного применения в каждом случае трех непараметрических критериев — Вилкоксона-Гехана, Кокса-Ментела и логарифмического рангового критерия. Пороговый уровень статистической значимости во всех случаях — 0,05, клинической — индивидуально для каждого полученного результата [30, 31].

Результаты и обсуждение

Первая серия исследований. Выявление однородных групп реанимационных больных по функциональному состоянию ЖКТ, определяемому на основании параметров его электрической активности.

Установлено, что исследуемые больные по функциональному состоянию ЖКТ, определяемому на основании параметров его ЭА, подразделяются на 2 однородных типа электрической активности ЖКТ у больных в КС. Тип I ЭА ЖКТ у больных в КС ($n=120$) — умеренные изменения ЭА ЖКТ и Тип II ЭА ЖКТ у больных в КС ($n=129$) — значительные изменения ЭА ЖКТ в сравнении с показателями нормы (табл. 3).

Для обследованных больных как «хирургического», так и «терапевтического» профиля с I типом ЭА ЖКТ, характерными по сравнению с показателями нормы являются: 1) снижение относительной ЭА (амплитуды) ДПК ($A_{\text{дпк}}/AS$) в 2 раза, 2) снижение относительной ЭА (амплитуды) тощей кишки ($A_{\text{тощ}}/AS$) на 30%; 3) увеличение относительной мощности подвздошной кишки ($P_{\text{подвздл}}/PS$) — в 1,5 раза (табл. 3).

У обследованных больных «хирургического» и «терапевтического» профиля со II типом ЭА ЖКТ, по сравнению с показателями нормы, отмечено: 1) снижение относительной ЭА (мощности и амплитуды) ДПК ($P_{\text{дпк}}/PS$, $A_{\text{дпк}}/AS$) на 40–50% и в 2,5–3 раза, соответственно; 2) снижение относительной ЭА (мощности и амплитуды) тощей кишки, ($P_{\text{тощ}}/PS$, $A_{\text{тощ}}/AS$) на 40–50%; 3) увеличение относительной ЭА (мощности и амплитуды) подвздошной кишки ($P_{\text{подвздл}}/PS$, $A_{\text{подвздл}}/AS$) — в 2,3 раза и на 30%, соответственно; 4) нарушение коэффициентов соотношения ЭА (координированности сокращений) желудка и ДПК ($P_{\text{ж}}/P_{\text{дпк}}$), и тощей и подвздошной кишки ($P_{\text{тощ}}/P_{\text{подвздл}}$) — на 50% и более (табл. 3).

Снижение коэффициента ритмичности ЭА всех отделов ЖКТ — общая особенность больных в КС как с I, так и со II типом ЭА ЖКТ (табл. 3).

В пределах одного типа больные по значениям исследуемых параметров ЭА ЖКТ схожи, а между типами — различны. Статистически значимыми для данной типологии (имеющими наибольшее различие в типах) служат 6 параметров электрической активности ЖКТ: относительная электрическая активность (мощность) желудка ($P_{\text{ж}}/PS$, $p=0,001$); двенадцатиперстной ($P_{\text{дпк}}/PS$, $p=0,0000001$); тощей ($P_{\text{тощ}}/PS$, $p=0,0000001$) и подвздошной кишки ($P_{\text{подвздл}}/PS$, $p=0,0000001$), соотношение абсолютных электрических активностей

Таблица 3

Типология функционального состояния ЖКТ, определяемого на основании параметров его электрической активности у исследованных реанимационных больных

Параметры электрической активности	Значения исследуемых параметров в подгруппах, $M \pm SD$															
	I тип ЭА ЖКТ (n=120)				II тип ЭА ЖКТ (n=129)				Нормы							
	АРАСНЕ ≤ 15 (n=82)		АРАСНЕ II > 15 (n=38)		АРАСНЕ ≤ 15 (n=48)		АРАСНЕ II > 15 (n=81)		АРАСНЕ ≤ 15 (n=14)		АРАСНЕ II > 15 (n=35)		АРАСНЕ ≤ 15 (n=34)		АРАСНЕ II > 15 (n=46)	
	Тер n=18	Хир n=64	Тер n=22	Хир n=16	Тер n=14	Хир n=34	Тер n=35	Хир n=46	Тер n=14	Хир n=34	Тер n=35	Хир n=46	Тер n=14	Хир n=34	Тер n=35	Хир n=46
СКН	0 (0; 1)	0 (0; 1)	1 (1; 2)	2 (1; 2)	1 (0; 1)	1 (1; 2)	1 (0; 2)	2 (1; 2)	1 (0; 1)	1 (1; 2)	1 (0; 2)	2 (1; 2)	1 (0; 1)	1 (1; 2)	1 (0; 2)	2 (1; 2)
Относительная мощность	28,7 \pm 5,7	26,3 \pm 5,1	29,3 \pm 7,0	27,4 \pm 6,2	23,1 \pm 6,6	24,4 \pm 6,1	24 \pm 8,3	23,8 \pm 5,7	23,1 \pm 6,6	24,4 \pm 6,1	24 \pm 8,3	23,8 \pm 5,7	23,1 \pm 6,6	24,4 \pm 6,1	24 \pm 8,3	23,8 \pm 5,7
Относительная амплитуда	26,2 \pm 2,5	24,9 \pm 2,5	27,1 \pm 3,6	25,7 \pm 3,1	24,4 \pm 3,2	24,9 \pm 3,2	26,0 \pm 8,3	24,6 \pm 2,7	24,4 \pm 3,2	24,9 \pm 3,2	26,0 \pm 8,3	24,6 \pm 2,7	24,4 \pm 3,2	24,9 \pm 3,2	26,0 \pm 8,3	24,6 \pm 2,7
Коэффициент ритмичности	0,8 (0,5; 0,9)*	0,7 (0,6; 0,8)*	0,8 (0,7; 1,0)*	0,8 (0,6; 1,0)*	1,0 (0,8; 1,2)*	0,7 (0,6; 0,8)*	0,8 (0,7; 1,0)*	0,7 (0,6; 0,9)*	1,0 (0,8; 1,2)*	0,7 (0,6; 0,8)*	0,8 (0,7; 1,0)*	0,7 (0,6; 0,9)*	1,0 (0,8; 1,2)*	0,7 (0,6; 0,8)*	0,8 (0,7; 1,0)*	0,7 (0,6; 0,9)*
Коэффициент сравнения абсолютных мощностей	14,3 \pm 3,8	11,0 \pm 3,5	13,3 \pm 4,9	14,2 \pm 4,5	13,6 \pm 9,8	19,4 \pm 8,6	20,4 \pm 9	17,0 \pm 6,6	21,2 \pm 9	19,4 \pm 8,6	20,4 \pm 9	17,0 \pm 6,6	21,2 \pm 9	19,4 \pm 8,6	20,4 \pm 9	17,0 \pm 6,6
Относительная мощность	2,5 \pm 0,6	2,9 \pm 0,7	2,7 \pm 0,8	2,6 \pm 0,6	3,1 \pm 1,2	1,4 \pm 0,4	1,6 \pm 0,4	1,7 \pm 0,4	1,4 \pm 0,4	1,6 \pm 0,5	1,6 \pm 0,4	1,7 \pm 0,4	1,4 \pm 0,4	1,6 \pm 0,5	1,6 \pm 0,4	1,7 \pm 0,4
Относительная амплитуда	7,5 \pm 1,0	8,7 \pm 3,8	8,0 \pm 0,9	7,8 \pm 0,8	18,9 \pm 2,4	6,4 \pm 1,0	6,7 \pm 1,2	6,5 \pm 0,8	5,9 \pm 0,8	6,4 \pm 1,0	6,7 \pm 1,2	6,5 \pm 0,8	5,9 \pm 0,8	6,4 \pm 1,0	6,7 \pm 1,2	6,5 \pm 0,8
Коэффициент ритмичности	0,16	0,18	0,19*	0,16*	1,7 \pm 0,8	0,18	0,16	0,15	0,18	0,15*	0,16	0,15	0,18	0,15*	0,16	0,15
Коэффициент сравнения абсолютных мощностей	0,5 \pm 0,2	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,5 (0,4; 0,6)	0,6 \pm 0,2	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,57 \pm 0,13	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,57 \pm 0,13	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,57 \pm 0,13
Относительная мощность	6,7 \pm 2,7	6,4 \pm 2,1	5,9 \pm 2,8	5,8 \pm 1,7	5,6 1,9	3,3 \pm 0,3	3,2 \pm 0,1	3,4 \pm 1,1	3,3 \pm 0,3	3,4 \pm 1,0	3,2 \pm 0,1	3,4 \pm 1,1	3,3 \pm 0,3	3,4 \pm 1,0	3,2 \pm 0,1	3,4 \pm 1,1
Относительная амплитуда	12,2 \pm 1,8	12,2 \pm 2,4	11,6 \pm 2,0	10,4 \pm 2,4	18,6 \pm 2,2	8,9 \pm 1,5	10,2 \pm 2,6	9,2 \pm 1,4	8,9 \pm 1,5	9,1 \pm 1,3	10,2 \pm 2,6	9,2 \pm 1,4	8,9 \pm 1,5	9,1 \pm 1,3	10,2 \pm 2,6	9,2 \pm 1,4
Коэффициент ритмичности	0,3	0,26	0,3	0,27	2,7 \pm 1,2	0,3	0,26	0,24	0,3	0,24	0,26	0,24	0,3	0,24	0,26	0,24
Коэффициент сравнения абсолютных мощностей	0,359 \pm 0,1	0,369 \pm 0,1	0,30 \pm 0,1	0,313 \pm 0,1	0,4 \pm 0,1	0,152 \pm 0,1	0,132 \pm 0,06	0,135 \pm 0,07	0,152 \pm 0,1	0,122 \pm 0,07	0,132 \pm 0,06	0,135 \pm 0,07	0,152 \pm 0,1	0,122 \pm 0,07	0,132 \pm 0,06	0,135 \pm 0,07
Относительная мощность	22,6 \pm 8,2	23,3 \pm 6,6	22,8 \pm 7,0	24,1 \pm 9,1	14,4 \pm 3,5	35,6 \pm 17,2	32,8 \pm 12	32,7 \pm 12	35,6 \pm 17,2	37,0 \pm 11	32,8 \pm 12	32,7 \pm 12	35,6 \pm 17,2	37,0 \pm 11	32,8 \pm 12	32,7 \pm 12
Относительная амплитуда	22,3 \pm 3,6	23,5 \pm 3,5	23,5 \pm 3,5	23,7 \pm 4,5	20,9 \pm 1,9	27,1 \pm 11,8	28,7 \pm 5,6	29,7 \pm 6,8	27,1 \pm 11,8	31,1 \pm 5,3	28,7 \pm 5,6	29,7 \pm 6,8	27,1 \pm 11,8	31,1 \pm 5,3	28,7 \pm 5,6	29,7 \pm 6,8
Коэффициент ритмичности	0,5* (0,4; 0,8)	0,5* (0,4; 0,5)	0,5* (0,5; 0,6)	0,5* (0,4; 0,8)	4,1 \pm 1,8	0,8* (0,7; 1,0)	0,6* (0,5; 0,7)	0,6* (0,5; 0,8)	0,8* (0,7; 1,0)	0,6* (0,5; 0,8)	0,6* (0,5; 0,7)	0,6* (0,5; 0,8)	0,8* (0,7; 1,0)	0,6* (0,5; 0,8)	0,6* (0,5; 0,7)	0,6* (0,5; 0,8)

Примечание. * — различие с показателями нормы на $\geq 30\%$ ($p < 0,01$). ЭА — электрическая активность; СКН — синдром кишечной недостаточности; Тер — большие «терапевтического» профиля; Хир — большие «хирургического» профиля.

(мощностей) — показатель координированности сокращений — желудка и двенадцатиперстной кишки ($P_{ж}/P_{дпк}$, $p=0,0000001$), тощей и подвздошной кишки ($P_{тощ}/P_{подвзд}$, $p=0,0000001$). Для практического использования в клинике наиболее информативными из них являются пять последних.

Из таблицы 3 видно, что больные с I типом ЭА ЖКТ — как правило, пациенты с АРАСНЕ II ≤ 15 , в то время как для пациентов со II типом ЭА ЖКТ характерна общая тяжесть состояния по АРАСНЕ II > 15 баллов. Таким образом, в настоящем исследовании, как и в ранее нами проведенных, зарегистрировано, что при формировании КС (нарастании, как общей тяжести состояния, так и выраженности СКН), у пациентов «терапевтического» и «хирургического» профиля отмечаются однонаправленные изменения ЭА ЖКТ. Они заключаются в снижении относительной ЭА (мощности) желудка и нарушении коэффициента ЭА, отражающего антродуоденальную координированность сокращений, уменьшении относительной ЭА (мощности) проксимальных отделов (двенадцатиперстной и тощей кишки), и повышении относительной ЭА дистального отдела (подвздошной кишки) нарушении коэффициента ЭА, отражающего координированность сокращений тощей и подвздошной кишки (табл. 3).

Вместе с тем коэффициент корреляции/ассоциации (r) выраженности изменений ЭА ЖКТ (типа ЭА ЖКТ) у обследованных больных с общей тяжестью состояния, определяемой по АРАСНЕ II, лишь умеренный ($r=0,398$). И поэтому, как среди пациентов с I ти-

Кластеризация обследованных больных (контрольные пациенты)
на основании учета показателей 7 органов систем

Кластер «прогноза состояния» реанимационного больного	Значения оцениваемых показателей в кластерах							СКН	28-дневная выживаемость, %
	APACHE II	$P_{\text{днк}}/PS$	$P_{\text{т}}/PS$	$P_{\text{подвзл}}/PS$	$P_{\text{ж}}/P_{\text{днк}}$	$P_{\text{тощ}}/P_{\text{подвзл}}$			
Относительно благоприятного прогноза, $n=108$	≤ 15 8±3 ($n=93$)	2,6±0,8	5,9±0,3	26,9±9,6	11,9±3,8	0,272±0,1	0 (0;1)	98	
	> 15 21±4 ($n=15$)	2,8±0,9	7,3±2,9	25,8±11,2	10,8±3,2	0,331±0,1	1 (0;1)	86	
Осложненного прогноза, $n=78$	≤ 15 11±3 ($n=11$)	1,2±0,3	2,8±1,2	40,1±12,4	29,4±13,6	0,111±0,1	1 (0;1)	81	
	> 15 27±7 ($n=67$)	1,8±0,6	3,6±1,2	30,3±12,7	18,2±8,0	0,165±0,09	1 (1;2)	45	

Примечание. Здесь и в табл. 6: $P_{\text{днк}}/PS$ — относительная электрическая активность (ЭА) (мощность) двенадцатиперстной кишки, представляющая отношение абсолютной ЭА (мощности) двенадцатиперстной кишки ($P_{\text{днк}}$) к суммарной ЭА ЖКТ (PS); $P_{\text{тощ}}/PS$ — относительная ЭА (мощность) тощей кишки — отношение абсолютной ЭА (мощности) тощей кишки ($P_{\text{тощ}}$) к суммарной ЭА ЖКТ (PS); $P_{\text{подвзл}}/PS$ — относительная ЭА (мощность) подвздошной кишки — отношение абсолютной ЭА (мощности) подвздошной кишки ($P_{\text{подвзл}}$) к суммарной ЭА ЖКТ (PS); $P_{\text{ж}}/P_{\text{днк}}$ — показатель соотношения абсолютной ЭА (мощности) желудка к ЭА (мощности) двенадцатиперстной кишки; $P_{\text{тощ}}/P_{\text{подвзл}}$ — показатель соотношения абсолютной ЭА (мощности) тощей кишки ($P_{\text{тощ}}$) и абсолютной ЭА (мощности) подвздошной кишки ($P_{\text{подвзл}}$). СКН — синдром кишечной недостаточности.

пом ЭА ЖКТ встречается определенное количество больных с APACHE II > 15 , так и среди пациентов со II типом ЭА ЖКТ есть больные с APACHE II ≤ 15 . При дальнейшем анализе выявлено, что наряду с умеренной корреляцией / ассоциацией с APACHE II ($r=0,398$), SAPS II ($r=0,429$), SOFA ($r=0,412$), LOD ($r=0,439$), стадией СКН ($r=0,351$) выраженность нарушений (тип) ЭА ЖКТ у реанимационных больных имеет самостоятельную достаточно весомую связь с 28-дневной выживаемостью в ОР ($r=-0,620$). То есть этот фактор отвечает всем критериям независимых предикторов 28-дневной выживаемости больных в ОР и, следовательно, его необходимо учитывать при определении прогноза и тактики лечения пациентов в КС.

Вторая серия исследований. Оценка общего состояния больных в КС с позиции вероятностного прогноза на основании учета показателей 7 органов систем.

В наиболее часто используемых шкалах оценки тяжести общего состояния и выраженности органной дисфункции у реанимационных больных степень морфо-функциональных нарушений ЖКТ не учитывается. Вместе с тем А. Reintam et al. (2008) и J. K. Sun et al. (2013) показали, что при добавлении ряда наиболее информативных параметров оценки функционирования системы пищеварения к доказанным предикторам, описывающим состояние 6 органов систем (сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, печени, почек и гемостаза), точность вероятностного прогноза у больных в КС возрастает [32, 33]. В настоящем исследовании эта концепция подтверждена.

Установлено, что на основании показателей состояния 7 органов систем все больные могут быть разделены на 2 кластера, произвольно именованных (в зависимости от соответствующей в них 28-дневной выживаемости больных в ОР) как 1 — «относительно благоприятного прогноза» состояния реанимационного

больного и 2 — «осложненного прогноза» состояния реанимационного больного (табл. 4).

Статистически значимыми для проведенной кластеризации служат значения APACHE II ($p=0,0000001$), SAPS II ($p=0,0000001$), LOD ($p=0,0000001$), SOFA ($p=0,0000001$), 5 параметров электрической активности ЖКТ: относительная электрическая активность (мощность) двенадцатиперстной ($P_{\text{днк}}/PS$, $p=0,0000001$), тощей ($P_{\text{тощ}}/PS$, $p=0,0000001$) и подвздошной кишки ($P_{\text{подвзл}}/PS$, $p=0,005$), соотношение абсолютных электрических активностей (мощностей) — показатель координированности сокращений желудка и двенадцатиперстной кишки ($P_{\text{ж}}/P_{\text{днк}}$, $p=0,0000001$), тощей и подвздошной кишки ($P_{\text{тощ}}/P_{\text{подвзл}}$, $p=0,0000001$), выраженность СКН ($p=0,0000001$). Для возможности распределения новых больных (которых нет в базе данных настоящего исследования) в один из кластеров «прогноза» — необходимыми являются значения APACHE II ($p=0,0004$), LOD ($p=0,04$), относительной электрической активности (мощности) тощей ($P_{\text{тощ}}/PS$, $p=0,001$) и подвздошной кишки ($P_{\text{подвзл}}/PS$, $p=0,004$), показателя координированности сокращений желудка и двенадцатиперстной кишки ($P_{\text{ж}}/P_{\text{днк}}$, $p=0,0002$).

При одновременном учете наряду с показателями функционирования 6 органов систем (входящими в APACHE II, SAPS II, SOFA, LOD) — состояния ЖКТ, определяемого по стадии СКН и параметрам его ЭА, точность вероятностного прогноза крайне высока (коэффициент корреляции с 28-дневной выживаемостью у больных в КС, $r=0,941$). При совместном учете только APACHE II и исследуемых параметров ЭА ЖКТ (что выполнимо в первые часы поступления больного) коэффициент корреляции с 28-дневной выживаемостью — 0,882. Для сравнения представлены данные корреляционного/ассоциативного анализа между 28-дневной выживаемостью и традиционными показателями общей тяжести состояния и выраженности органной дисфункции, осно-

Корреляция 28-дневной выживаемости больных в ОР
с исследуемыми параметрами (в контрольной группе пациентов)

Оцениваемые параметры	Коэффициент корреляции/ассоциации (r , метод гамма) между оцениваемыми параметрами и 28-дневной выживаемостью больных в ОР ($p < 0,05$)
СКН	-0,318
Тип ЭА ЖКТ	-0,620
Кластер «общего прогноза больного в КС» по показателям 7 органных систем	-0,941
APACHE II	-0,828
SAPS II	-0,822
LOD	-0,803
SOFA	-0,780
APACHE II и тип ЭА ЖКТ	-0,882

Таблица 6

Сравнение 28-дневной выживаемости в ОР у больных с различным типом электрической активности ЖКТ

Тип состояния ЖКТ по электрической активности	APACHE II	Подгруппы	$P_{\text{дик}}/PS$	$P_{\text{т}}/PS$	$P_{\text{подвд}}/PS$	$P_{\text{ж}}/P_{\text{дик}}$	$P_{\text{тош}}/P_{\text{подвд}}$	28-дневная выживаемость, (%)
Умеренных изменений	≤ 15 (8 ± 3)	Контр ($n=74$)	$2,8 \pm 0,7$	$6,5 \pm 2,7$	$23,9 \pm 6,2$	$11,3 \pm 3,5$	$0,312 \pm 0,1$	74/74 (100)
	≤ 15 (10 ± 4)	Глут ($n=8$)	$2,6 \pm 0,7$	$5,2 \pm 1,3$	$23,3 \pm 6,6$	$14,1 \pm 6,6$	$0,369 \pm 0,1$	8/8 (100)
электрической активности, $n=120$	> 15 (26 ± 7)	Контр ($n=30$)	$2,6 \pm 0,7$	$5,9 \pm 2,5$	$23,2 \pm 7,4$	$13,3 \pm 4,3$	$0,284 \pm 0,1$	17/30 (56)
	> 15 (25 ± 4)	Глут ($n=8$)	$2,9 \pm 0,9$	$5,6 \pm 1,0$	$24,7 \pm 9,7$	$15,8 \pm 6,3$	$0,361 \pm 0,1$	5/8 (62)
Значительных изменений	≤ 15 (10 ± 4)	Контр ($n=34$)	$1,6 \pm 0,5$	$3,5 \pm 1,1$	$38,2 \pm 11$	$19,8 \pm 9$	$0,119 \pm 0,06$	31/34 (91)
	≤ 15 (10 ± 4)	Глут ($n=14$)	$1,4 \pm 0,4$	$3,1 \pm 1,0$	$32,8 \pm 16$	$19,4 \pm 9,6$	$0,126 \pm 0,09$	13/14 (92)
электрической активности, $n=128$	> 15 (26 ± 7)	Контр ($n=48$)	$1,6 \pm 0,4$	$3,4 \pm 1,2$	$34,5 \pm 13,3$	$18,3 \pm 9$	$0,127 \pm 0,05$	22/48 (46)*
	> 15 (26 ± 6)	Глут ($n=32$)	$1,6 \pm 0,3$	$3,2 \pm 0,8$	$30,2 \pm 11,2$	$18,3 \pm 6,5$	$0,143 \pm 0,07$	23/32 (69)*

Примечание. * – различие параметров в подгруппах ($p < 0,001$).

ванными на параметрах 6 органных систем – APACHE II, SAPS II, SOFA, LOD – коэффициенты корреляции/ассоциации сравнительно более низкие (табл. 5).

Следовательно, учет параметров ЭА ЖКТ у больных в КС, что выполнимо в первые часы поступления пациента в ОР, повышает точность вероятностного прогноза. Полученные в настоящем исследовании результаты (величина взаимосвязи между состоянием ЖКТ, определяемым по его ЭА и APACHE II, SOFA, 28-дневной летальности в ОР, а также порядок увеличения вероятностного прогнозирования, получаемого при учете 7 органных систем) во многом сходны с данными J. K. Sun et al. (2013) [33]. Однако зарубежные авторы не применяли ПЭГЭГ, а использовали традиционные методы исследования ЖКТ и вероятностный прогноз определяли через 1–3 суток. В настоящем исследовании при одновременном учете состояния ЖКТ по выраженности СКН и ЭА желудка и различных отделов тонкой кишки была получена возможность несколько более раннего (в первые часы и через 1 сутки) и более точного вероятностного прогнозирования. Взаимосвязь функции выживаемости с одновременным учетом состояния 7 органных систем при этом была более высокой. Это подтверждает возможность и целесообразность использования предложенной типологии ЭА ЖКТ у больных в КС в клинической практике.

Третья серия исследований. Использование типологии состояния ЖКТ у реанимационных больных, опре-

деляемого на основании параметров его электрической активности в клинической практике.

Третья часть работы была посвящена использованию данной классификации при прогнозировании эффективности применения глутамин у больных в КС. Общеизвестными на сегодняшний день являются концепции о снижении плазменной и внутриклеточной концентрации глутамин у большинства пациентов при формировании системной воспалительной реакции, сепсиса, полиорганной недостаточности (ПОН) [34–37] и возрастании при этом вероятности летального исхода [38, 39]. Вместе с тем также установлено, что наряду с патологическим снижением возможно патологическое повышение концентрации глутамин у больных в КС [40], которое также приводит к отрицательным последствиям [41, 42]. Необходимость дополнительного введения глутамин пациентам в КС, по результатам исследований, в большей степени доказана для внутривенной формы препарата [43–46] у больных, получающих парентеральное питание, и является дискуссионной по отношению к энтеральной форме препарата [47–50]. В экспериментальной работе Ohno T. et al. (2009) и клиническом исследовании Mochiki E. et al. (2011) было показано, что при применении глутамин, наряду с увеличением его плазменной концентрации отмечалось более раннее восстановление моторной активности ЖКТ [51, 52]. Учитывая вышеизложенное, возможно, наиболее логичным будет предположение о необходимос-

ти выявления категории пациентов в КС, которым необходимо применение глутамин, а форма его введения должна определяться функциональным состоянием ЖКТ, уровнем толерантности больного к энтеральным препаратам. Одним из наиболее важных критериев эффективности использования той или иной методики лечения у больных в критических состояниях (КС) служит оценка функции выживаемости [31, 53]. В настоящем исследовании эффективность применения глутамин оценивалась по 28-дневной выживаемости больных в ОР, которая была сопоставлена у пациентов с различной степенью нарушений ЭА ЖКТ и различной общей тяжестью состояния по АРАСНЕ II в контрольной и основной группах (табл. 6).

Как видно из таблицы 5, у пациентов с АРАСНЕ II ≤ 15 как с умеренными, так и значительными изменениями ЭА ЖКТ, 28-дневная выживаемость в ОР высокая (100% – 91%) и не различается при дополнительном применении глутамин или его отсутствии. Вероятно, у более «легких» больных значимый дефицит глутамин отсутствует, а изменения ЭА ЖКТ имеют преимущественно иной этиологический характер.

Наибольший интерес представляют пациенты с АРАСНЕ II > 15 баллов (26 ± 7), среди которых есть больные как с умеренными, так и значительными изменениями ЭА ЖКТ. Статистически подтвержденная клиническая эффективность при применении глутамин, согласно данным настоящего исследования, может быть получена лишь у больных с АРАСНЕ II > 15 баллов и выраженными нарушениями ЭА ЖКТ. Ранее нами были получены данные, что у пациентов в КС с АРАСНЕ II > 15 и низкой относительной ЭА верхних отделов ЖКТ применение глутамин вызывает увеличение относительной ЭА (мощности) желудка ($p < 0,05$), ДПК ($p < 0,05$) и тощей кишки (без статистического подтверждения).

Факт отсутствия значимого клинического эффекта при применении глутамин у больных с АРАСНЕ II > 15 баллов и умеренными нарушениями ЭА ЖКТ требует дальнейшего изучения.

По данным настоящего исследования, ни в одной из сравниваемых подгрупп реанимационных пациентов не подтверждено отрицательного клинического результата (снижения 28-дневной выживаемости в ОР) от использования глутамин по описываемой методике. И, следовательно, при прогнозировании клинической эффективности применения глутамин по данной методике, в случае допущения ошибки в распределении больных согласно настоящей типологии, возможно лишь отсутствие ожидаемого эффекта (увеличения 28-дневной выживаемости в ОР).

Предложенная типология состояния ЖКТ у реанимационных больных, определяемая на основании параметров его ЭА, применима в практической деятельности. Она достаточно проста, не инвазивна, выполнима вне зависимости от тяжести состояния пациента, относительно непродолжительна во времени и

позволяет дать вероятностный прогноз в первые часы обследования больного.

Заключение

В проведенном исследовании установлено, что нарушения гастроинтестинальной ЭА у больных в КС носят характер типового патологического процесса со стороны ЖКТ, имеют умеренную степень корреляции с показателями АРАСНЕ II, SAPS II, SOFA, LOD, стадией СКН, и достаточно высокую – с 28-дневной выживаемостью в ОР (могут служить ее независимым предиктором).

Впервые проведена автоматическая классификация (кластеризация) больных в КС с учетом изменения ЭА различных отделов ЖКТ. Показано, что наиболее значимо по степени ее нарушений реанимационные больные могут быть подразделены на 2 однородных типа – умеренных (I тип) и значительных (II тип) изменений гастроинтестинальной ЭА в сравнении с показателями нормы.

Определено, что для повышения точности вероятностного прогноза течения патологического процесса у больных в КС, наряду с состоянием 6 органов систем, учитываемых в шкалах оценки общей тяжести состояния и органной дисфункции АРАСНЕ II, SAPS II, SOFA, LOD, целесообразно оценивать наиболее информативные параметры гастроинтестинальной ЭА.

Продемонстрирована целесообразность использования предложенной типологии ЭА ЖКТ при КС в клинической практике на примере прогнозирования эффективности использования глутамин у реанимационных больных в суточной дозе 0,5 мг/кг (форма введения препарата определяется стадией СКН). Установлены прогностические критерии клинической эффективности данной методики – со статистической достоверностью положительный эффект в отношении функции выживаемости ожидаем у реанимационных больных с общей тяжестью состояния по АРАСНЕ II > 15 баллов и выраженными изменениями (II типом) ЭА ЖКТ.

Выводы

1. Нарушения гастроинтестинальной ЭА у больных в КС носят характер типового патологического процесса со стороны ЖКТ.
2. Состояние ЖКТ, определяемое на основании параметров его ЭА у больных в КС, ассоциировано с функцией выживаемости.
3. Точность вероятностного прогноза патологического процесса у реанимационных больных достоверно возрастает при учете наряду с параметрами функционирования сердечно-сосудистой, дыхательной, ЦНС, системы гемостаза, печени и почек, – состояния ЖКТ, определяемого на основании параметров его ЭА.
4. Клиническая эффективность применения глутамин при КС может быть прогнозируема.

Литература

1. Мороз В.В., Лукач В.Н., Шифман Е.М., Долгих В.Т., Яковлева И.И. Сепсис: клиничко-патофизиологические аспекты интенсивной терапии. Петрозаводск: Интел Тек; 2004.
2. Мороз В.В., Григорьев Е.Н., Чурылев Ю.А. Абдоминальный сепсис. М.; 2006.
3. Puleo F, Arvanitakis M, Van Gossum A, Preiser J.C. Gut failure in the ICU. *Semin. Respir. Crit. Care Med.* 2011; 32 (5): 626–638.
4. Hsu C.W., Sun S.F., Lee D.L., Lin S.L., Wong K.F., Huang H.H., Li H.J. Impact of disease severity on gastric residual volume in critical patients. *World J. Gastroenterol.* 2011; 17 (15): 2007–2012.
5. Berger M.M., Oddo M., Lavanchy J., Longchamp C., Delodder F., Schaller M.D. Gastrointestinal failure score in critically ill patients. *Crit. Care.* 2008; 12 (6): 436.
6. De Winter B.Y. Study of the pathogenesis of paralytic ileus in animal models of experimentally induced postoperative and septic ileus. *Verh. K. Acad. Geneesk. Belg.* 2003; 65 (5): 293–324.
7. Bauer A.J., Schwarz N.T., Moore B.A., Türler A., Kalff J.C. Ileus in critical illness: mechanisms and management. *Curr. Opin. Crit. Care.* 2002; 8 (2): 152–157.
8. Данилов И.А., Овечкин А.М. Полиорганная недостаточность: состояние проблемы и современные методы лечения с использованием низкопоточных мембранных технологий. *Общая реаниматология.* 2011; 7 (6): 66–71.
9. Косовских А.А., Кан С.Л., Чурылев Ю.А., Золоева О.С., Баранов А.А., Кругляков О.О. Функциональное состояние микроциркуляции кишечника при разлитом перитоните. *Общая реаниматология.* 2012; 8 (2): 33–37.
10. Маткевич В.А., Лужников Е.А., Ильяшенко К.К., Петров С.И., Никulina В.П., Евдокимова Н.В. Влияние кишечного лаважа на развитие пневмонии у больных с острыми отравлениями психофармакологическими средствами. *Общая реаниматология.* 2011; 7 (2): 20–24.
11. Мороз В.В., Кузовлев А.Н., Половников С.Г., Стец В.В., Варварин В.В. Ингаляционный тобрамицин в лечении тяжелых нозокомиальных пневмоний. *Общая реаниматология.* 2012; 8 (2): 5–10.
12. Caddell K.A., Martindale R., McClave S.A., Miller K. Can the intestinal dysmotility of critical illness be differentiated from postoperative ileus? *Curr. Gastroenterol. Rep.* 2011; 13 (4): 358–367.
13. Herbert M.K., Holzer P. Standardized concept for the treatment of gastrointestinal dysmotility in critically ill patients—current status and future options. *Clin. Nutr.* 2008; 27 (1): 25–41.
14. Nguyen N.Q., Ng M.P., Chapman M., Fraser R.J., Holloway R.H. The impact of admission diagnosis on gastric emptying in critically ill patients. *Crit. Care.* 2007; 11 (1): R16.
15. Lehner G.F., Pechlaner C., Graziadei I.W., Joannidis M. Monitoring of organ functions. Dysfunction of kidneys, liver, gastrointestinal tract, and coagulation. *Med. Klin. Intensivmed. Notfmed.* 2012; 107 (1): 7–16.
16. Li B., Wang J.R., Ma Y.L. Bowel sounds and monitoring gastrointestinal motility in critically ill patients. *Clin. Nurse Spec.* 2012; 26 (1): 29–34.
17. Ермолов А.С., Попова Т.С., Пахомова Г.В., Утешев Н.С. Синдром кишечной недостаточности в неотложной абдоминальной хирургии (от теории к практике). М.: МедЭкспертПресс; 2005.
18. Reintam Blaser A., Malbrain M.L., Starkopf J., Fruhwald S., Jakob S.M., De Waele J., Braun J.P., Poeze M., Spies C. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems. *Intensive Care Med.* 2012; 38 (3): 384–394.
19. Каримов Ш.И., Бабаджанов Б.Д. Диагностика и лечение острого перитонита. Нальчик; 2006.
20. Li Z.Y., Ren C.S., Zhao S., Sha H., Deng J. Gastric motility functional study based on electrical bioimpedance measurements and simultaneous electrogastrography. *J. Zhejiang Univ. Sci. B.* 2011; 12 (12): 983–989.
21. Стаканов А.В., Зиборова Л.Н., Поцелуев Е.А., Мусаева Т.С., Заболотских И.Б. Прогностическая ценность шкал у пациентов с различным уровнем постоянного потенциала при острой толстокишечной непроходимости. *Общая реаниматология.* 2012; 8 (3): 36–41.
22. Биряльцев В.Н., Бердников А.В., Филиппов В.А., Велиев Н.А. Электрогастроэнтерография в хирургической гастроэнтерологии. Казань: изд-во Казанского ГТУ; 2003.
23. Ивашкин В.Т., Шульпекова Ю.О. Спастические боли при заболеваниях органов пищеварения. *Рос. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопроктол.* 2002; 4 (12): 16–20.
24. Koenig J.B., Martin C.E., Dobson H., Mintchev M.P. Use of multichannel electrogastrography for noninvasive assessment of gastric myoelectrical activity in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 2009; 70 (1): 11–15.
25. Suzuki H., Kito Y., Hashitani H., Nakamura E. Factors modifying the frequency of spontaneous activity in gastric muscle. *J. Physiol.* 2006; 576 (Pt 3): 667–674.
26. Гастроскан-ГЭМ. Особенности применения прибора. Показатели периферической компьютерной ЭГЭГ. Сопроводительная документация: инструкция для медицинского персонала. Фрязино: НПП Исток — Система; 2005: 42.
27. Стутин В.А., Смирнова Г.О., Баглаенко М.В., Силуянов С.В., Закиров Д.Б. Периферическая электрогастроэнтерография в клинической практике. *Лечащий врач.* 2005; 2: 60–62.
28. Смирнова Г.О., Силуянов С.В., Стутин В.А. (ред.). Периферическая электрогастроэнтерография в клинической практике. М.: Медпрактика-М; 2009.
29. Смирнова Г.О. Нарушения моторной функции желудочно-кишечного тракта у хирургических больных: диагностика, выбор метода лечения: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2011: 47.
30. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера; 2006.
31. Халафьян А.А. Математическая статистика с элементами теории вероятностей. М.: Бином; 2011.
32. Reintam A., Parm P., Kitus R., Starkopf J., Kern H. Gastrointestinal failure score in critically ill patients: a prospective observational study. *Crit. Care.* 2008; 12 (4): R90.
33. Sun J.K., Li W.Q., Ni H.B., Ke L., Tong Z.H., Li N., Li J.S. A modified gastrointestinal failure score for patients with severe acute pancreatitis. *Surg. Today.* 2013; 143 (5): 506–513.
34. Hermans G., De Jonghe B., Bruyninckx F., Van den Berghe G. Clinical review: Critical illness polyneuropathy and myopathy. *Crit. Care.* 2008; 12 (6): 238.
35. Scheibe R., Schade M., Grundling M., Pavlovic D., Starke K., Wendt M., Retter S., Murphy M., Suchner U., Spassov A., Gedrange T., Lehmann Ch. Glutamine and alanyl-glutamine dipeptide reduce mesenteric plasma extravasation, leukocyte adhesion and tumor necrosis factor- α (TNF- α) release during experimental endotoxemia. *J. Physiol. Pharmacol.* 2009; 60 (Suppl 8): 19–24.
36. Oliveira G.P., Dias C.M., Pelosi P., Rocco P.R. Understanding the mechanisms of glutamine action in critically ill patients. *An. Acad. Bras. Cienc.* 2010; 82 (2): 417–430.
37. Петров Д.В., Бобовник С.В., Каменская Е.Н., Щербакова Е.А. Эффективность применения глутамина в составе парентерального питания у новорожденных с сепсисом. *Общая реаниматология.* 2011; 7 (1): 77–81.
38. Oudemans-van Straaten H.M., Bosman R.J., Treskes M., van der Spoel H.J., Zandstra D.F. Plasma glutamine depletion and patient outcome in acute ICU admissions. *Intensive Care Med.* 2001; 27 (1): 84–90.
39. Wernerman J. Glutamine supplementation. *Ann. Intensive Care.* 2011; 1 (1): 25.
40. Савилов П.Н., Молчанов Д.В., Яковлев В.Н. Влияние гипербарической оксигенации на кинетику глутамина в организме при печеночной недостаточности. *Общая реаниматология.* 2012; 8 (2): 20–27.
41. Rodas P.C., Rooyackers O., Hebert C., Norberg A., Wernerman J. Glutamine and glutathione at ICU admission in relation to outcome. *Clin. Sci. (Lond).* 2012; 122 (12): 591–597.
42. Holecsek M. Side effects of long-term glutamine supplementation. *J. Parenter. Enteral. Nutr.* 2013; 37 (5): 607–616.
43. Ziegler T., May A., Hebbard G., Kudsk K., Sax H., Blumberg H., Easley K., Wischmeyer P. Glutamine dipeptide-supplemented parenteral nutrition in surgical ICU patients: results of an American randomized, double-blind, multicenter trial. *Clin. Nutr. Suppl.* 2012; 7 (1): 265.
44. Pradelli L., Iannazzo S., Zaniolo O., Muscaritoli M., Eandi M. Effectiveness and cost-effectiveness of supplemental glutamine dipeptide in total parenteral nutrition therapy for critically ill patients: a discrete event simulation model based on Italian data. *Int. J. Technol. Assess Health Care.* 2012; 28 (1): 22–28.
45. Wernerman J., Kirketeig T., Andersson B., Berthelson H., Ersson A., Friberg H., Guttormsen A.B., Hendrikx S., Pettilä V., Rossi P., Sjöberg F., Winsö O.; Scandinavian Critical Care Trials Group. Scandinavian glutamine trial: a pragmatic multi-centre randomised clinical trial of intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2011; 55 (7): 812–818.
46. Пасечник И.Н., Губайдуллин Р.Р., Борисов А.Ю. Основы нутритивной поддержки больных в критических состояниях. М.: РИА Коллизей; 2012.
47. Wischmeyer P. Nutritional pharmacology in surgery and critical care: 'you must unlearn what you have learned'. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2011; 24 (4): 381–388.
48. Jiang H., Chen W., Hu W., Cai B., Liao R.J. The impact of glutamine-enhanced enteral nutrition on clinical outcome of patients with critical illness: a systematic review of randomized controlled trials. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.* 2009; 25 (5): 325–330.
49. Kesici S., Turkmen U.A., Kesici U., Altan A., Polat E. Effects of enteral and parenteral glutamine on intestinal mucosa and on levels of blood gluta-

- mine, tumor necrosis factor- α , and interleukin-10 in an experimental sepsis model. *Saudi Med. J.* 2012; 33 (3): 262–271.
50. Cankayali I., Boyacilar O., Demirag K., Uyar M., Moral A.R. Neuromuscular dysfunction in experimental sepsis and glutamine. *Clin. Nutr. Suppl.* 2012; 7 (1): 17.
 51. Ohno T., Mochiki E., Ando H., Fukasawa T., Toyomasu Y., Ogata K., Aihara R., Asao T., Kuwano H. Glutamine decreases the duration of postoperative ileus after abdominal surgery: an experimental study of conscious dogs. *Dig. Dis. Sci.* 2009; 54 (6): 1208–1213.
 52. Mochiki E., Ohno T., Yanai M., Toyomasu Y., Andoh H., Kuwano H. Effects of glutamine on gastrointestinal motor activity in patients following gastric surgery. *World J. Surg.* 2011; 35 (4): 805–810.
 53. Халафьян А.А. Современные статистические методы медицинских исследований. М.: Эдиториал УРСС; 2008.
- ### References
1. Moroz V.V., Lukach V.N., Shifman E.M., Dolgikh V.T., Yakovleva I.I. Sepsis: kliniko-patofiziologicheskie aspekty intensivnoi terapii. [Sepsis: Clinical and pathophysiological aspects of intensive therapy]. Petrozavodsk: Intel Tek; 2004. [In Russ.]
 2. Moroz V.V., Grigoryev E.N., Churlyayev Yu.A. Abdominalnyi sepsis. [Abdominal sepsis]. Moscow; 2006. [In Russ.]
 3. Puleo F., Arvanitakis M., Van Gossium A., Preiser J.C. Gut failure in the ICU. *Semin. Respir. Crit. Care Med.* 2011; 32 (5): 626–638.
 4. Hsu C.W., Sun S.F., Lee D.L., Lin S.L., Wong K.F., Huang H.H., Li H.J. Impact of disease severity on gastric residual volume in critical patients. *World J. Gastroenterol.* 2011; 17 (15): 2007–2012.
 5. Berger M.M., Oddo M., Lavanchy J., Longchamp C., Delodder F., Schaller M.D. Gastrointestinal failure score in critically ill patients. *Crit. Care.* 2008; 12 (6): 436.
 6. De Winter B.Y. Study of the pathogenesis of paralytic ileus in animal models of experimentally induced postoperative and septic ileus. *Verh. K. Acad. Geneesk. Belg.* 2003; 65 (5): 293–324.
 7. Bauer A.J., Schwarz N.T., Moore B.A., Türler A., Kalff J.C. Ileus in critical illness: mechanisms and management. *Curr. Opin. Crit. Care.* 2002; 8 (2): 152–157.
 8. Damilov I.A., Ovechkin A.M. Poliorgannaya nedostatochnost: sostoyanie problemy i sovremennye metody lecheniya s ispolzovaniem nizkopo- tochnykh membrannykh tekhnologii. [Multiorgan dysfunction: the state-of-the-art and current treatments using low-flow-rate membrane technologies]. *Obshchaya Reanimatologiya.* 2011; 7 (6): 66–71. [In Russ.]
 9. Kosovskikh A.A., Kan S.L., Churlyayev Yu.A., Zoloeva O.S., Baranov A.A., Kruglyakov O.O. Funktsionalnoe sostoyanie mikrotsirkulyatsii kischechnika pri razlitoi peritonite. [The functional state of intestinal microcirculation in diffuse peritonitis]. *Obshchaya Reanimatologiya.* 2012; 8 (2): 33–37. [In Russ.]
 10. Matkevich V.A., Luzhnikov E.A., Ilyashenko K.K., Petrov S.I., Nikulina V.P., Evdokimova N.V. Vliyaniye kischechnogo lavazha na razvitiye pnevmonii u bolnykh s ostrymi otravleniyami psikhofarmakologicheskimi sredstvami. [Impact of intestinal lavage on the development of pneumonia in patients with acute poisoning by psychopharmacological agents]. *Obshchaya Reanimatologiya.* 2011; 7 (2): 20–24. [In Russ.]
 11. Moroz V.V., Kuzovlev A.N., Polovnikov S.G., Stets V.V., Varvarin V.V. Ingalyatsionnyi tobramitsin v lechenii tyazhelykh nozokomialnykh pnevmonii. [Inhaled tobramycin in the treatment of severe nosocomial pneumonias]. *Obshchaya Reanimatologiya.* 2012; 8 (2): 5–10. [In Russ.]
 12. Caddell K.A., Martindale R., McClave S.A., Miller K. Can the intestinal dysmotility of critical illness be differentiated from postoperative ileus? *Curr. Gastroenterol. Rep.* 2011; 13 (4): 358–367.
 13. Herbert M.K., Holzer P. Standardized concept for the treatment of gastrointestinal dysmotility in critically ill patients—current status and future options. *Clin. Nutr.* 2008; 27 (1): 25–41.
 14. Nguyen N.Q., Ng M.P., Chapman M., Fraser R.J., Holloway R.H. The impact of admission diagnosis on gastric emptying in critically ill patients. *Crit. Care.* 2007; 11 (1): R16.
 15. Lehner G.F., Pechlaner C., Graziadei I.W., Joannidis M. Monitoring of organ functions. Dysfunction of kidneys, liver, gastrointestinal tract, and coagulation. *Med. Klin. Intensivmed. Notfmed.* 2012; 107 (1): 7–16.
 16. Li B., Wang J.R., Ma Y.L. Bowel sounds and monitoring gastrointestinal motility in critically ill patients. *Clin. Nurse Spec.* 2012; 26 (1): 29–34.
 17. Ermolov A.S., Popova T.S., Pakhomova G.V., Uteshev N.S. Sindrom kischechnoi nedostatochnosti v neotlozhnoi abdominalnoi khirurgii (ot teorii k praktike). [Intestinal failure in emergency abdominal surgery (from theory to practice)]. Moscow: MedEkspertPress; 2005. [In Russ.]
 18. Reintam Blaser A., Malbrain M.L., Starkopf J., Fruhwald S., Jakob S.M., De Waele J., Braun J.P., Poeze M., Spies C. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems. *Intensive Care Med.* 2012; 38 (3): 384–394.
 19. Karimov Sh.I., Babadzhanyan B.D. Diagnostika i lechenie ostrogo peritonita. [The diagnosis and treatment of acute peritonitis]. Nalchik; 2006. [In Russ.]
 20. Li Z.Y., Ren C.S., Zhao S., Sha H., Deng J. Gastric motility functional study based on electrical bioimpedance measurements and simultaneous electrogastrography. *J. Zhejiang Univ. Sci. B.* 2011; 12 (12): 983–989.
 21. Stakanov A.V., Ziborova L.N., Potseuev E.A., Musaeva T.S., Zabolotskikh I.B. Prognosticheskaya tsennost shkal u patsientov s razlichnym urovнем postoyannogo potentsiala pri ostroi tolstokishechnoi neprokhodimosti. [Prognostic value of scales in patients with different level of constant potential in acute colonic ileus]. *Obshchaya Reanimatologiya.* 2012; 8 (3): 36–41. [In Russ.]
 22. Biryaltsev V.N., Berdnikov A.V., Filippov V.A., Veliev N.A. Elektrogastroenterografiya v khirurgicheskoi gastroenterologii. [Electrogastroenterography in surgical gastroenterology]. Kazan: izd-vo Kazanskogo GTU; 2003. [In Russ.]
 23. Ivashkin V.T., Shulpekova Yu.O. Spasticheskie boli pri zabolevaniyakh organov pishchevareniya. [Spastic pains in digestive diseases]. *Rossiyskiy Zhurnal Gastroenterologii, Gepatologii i Koloproktologii.* 2002; 4 (12): 16–20. [In Russ.]
 24. Koenig J.B., Martin C.E., Dobson H., Mintchev M.P. Use of multichannel electrogastrography for noninvasive assessment of gastric myoelectrical activity in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 2009; 70 (1): 11–15.
 25. Suzuki H., Kito Y., Hashitani H., Nakamura E. Factors modifying the frequency of spontaneous activity in gastric muscle. *J. Physiol.* 2006; 576 (Pt 3): 667–674.
 26. Gastroscan-GEM. Osobennosti primeneniya pribora. Pokazateli perifericheskoi kompyuternoi EGEG. Soprovoditelnaya dokumentatsiya: instruksiya dlya meditsinskogo personala. [Gastroscan-GEM. The specific features of the device. Computer-aided peripheral EGEG readings. Accompanying documents: Instruction for medical personnel]. Fryazino: NPP Istok - Sistema; 2005: 42. [In Russ.]
 27. Stupin V.A., Smirnova G.O., Baglaenko M.V., Siluyanov S.V., Zakirov D.B. Perifericheskaya elektrogastroenterografiya v klinicheskoi praktike. [Peripheral electricogastroenterography in clinical practice]. *Lechashchy Vrach.* 2005; 2: 60–62. [In Russ.]
 28. Smirnova G.O., Siluyanov S.V., Stupin V.A. (red.). Perifericheskaya elektrogastroenterografiya v klinicheskoi praktike. [Peripheral electrogastroenterography in clinical practice]. Moscow: Medpraktika – M; 2009. [In Russ.]
 29. Smirnova G.O. Narusheniya motornoj funktsii zheludochno-kischechnogo trakta u khirurgicheskikh bolnykh: diagnostika, vybor metoda lecheniya: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. [Impaired gastrointestinal motor disorders: Diagnosis, treatment choice: Abstract of Doct. Med. Sci. Dissertation]. Moscow, 2011: 47. [In Russ.]
 30. Rebrova O.Yu. Statisticheskiy analiz meditsinskikh dannykh. Primeneniye paketa prikladnykh programm STATISTICA. [Statistical analysis of medical data. Use of a package of applied STATISTICA programs]. Moscow: MediaSfera; 2006. [In Russ.]
 31. Khalafyan A.A. Matematicheskaya statistika s elementami teorii veroyatnostei. [Mathematical statistics with elements of the probabilities theory]. Moscow: Binom; 2011. [In Russ.]
 32. Reintam A., Parm P., Kitus R., Starkopf J., Kern H. Gastrointestinal failure score in critically ill patients: a prospective observational study. *Crit. Care.* 2008; 12 (4): R90.
 33. Sun J.K., Li W.Q., Ni H.B., Ke L., Tong Z.H., Li N., Li J.S. A modified gastrointestinal failure score for patients with severe acute pancreatitis. *Surg. Today.* 2013; 143 (5): 506–513.
 34. Hermans G., De Jonghe B., Bruyninckx F., Van den Berghe G. Clinical review: Critical illness polyneuropathy and myopathy. *Crit. Care.* 2008; 12 (6): 238.
 35. Scheibe R., Schade M., Grundling M., Pavlovic D., Starke K., Wendt M., Retter S., Murphy M., Suchner U., Spassov A., Gedrange T., Lehmann Ch. Glutamine and alanyl-glutamine dipeptide reduce mesenteric plasma extravasation, leukocyte adhesion and tumor necrosis factor- α (TNF- α) release during experimental endotoxemia. *J. Physiol. Pharmacol.* 2009; 60 (Suppl 8): 19–24.
 36. Oliveira G.P., Dias C.M., Pelosi P., Rocco P.R. Understanding the mechanisms of glutamine action in critically ill patients. *An. Acad. Bras. Cienc.* 2010; 82 (2): 417–430.
 37. Petrov D.V., Bobovnik S.V., Kamenskaya E.N., Shcherbakova E.A. Effektivnost primeneniya glutamina v sostave parenteralnogo pitaniya u novorozhdennykh s sepsisom. [Efficiency of using glutamine as a component of parenteral nutrition in neonates with sepsis]. *Obshchaya Reanimatologiya.* 2011; 7 (1): 77–81. [In Russ.]
 38. Oudemans-van Straaten H.M., Bosman R.J., Treskes M., van der Spoel H.J., Zandstra D.F. Plasma glutamine depletion and patient outcome in acute ICU admissions. *Intensive Care Med.* 2001; 27 (1): 84–90.
 39. Wernerman J. Glutamine supplementation. *Ann. Intensive Care.* 2011; 1 (1): 25.
 40. Savilov P.N., Molchanov D.V., Yakovlev V.N. Vliyaniye giperbaricheskoi oksigenatsii na kinetiku glutamina v organizme pri pechenochnoi

- nedostatochnosti. [Impact of hyperbaric oxygenation on body glutamine kinetics in hepatic failure]. *Obshchaya Reanimatologiya*. 2012; 8 (2): 20–27. [In Russ.]
41. Rodas P.C., Rooyackers O., Hebert C., Norberg A., Wernerman J. Glutamine and glutathione at ICU admission in relation to outcome. *Clin. Sci. (Lond)*. 2012; 122 (12): 591–597.
 42. Holecek M. Side effects of long-term glutamine supplementation. *J. Parenter. Enteral. Nutr.* 2013; 37 (5): 607–616.
 43. Ziegler T., May A., Hebbard G., Kudsk K., Sax H., Blumberg H., Easley K., Wischmeyer P. Glutamine dipeptide-supplemented parenteral nutrition in surgical ICU patients: results of an American randomized, double-blind, multicenter trial. *Clin. Nutr. Suppl.* 2012; 7 (1): 265.
 44. Pradelli L., Iannazzo S., Zaniolo O., Muscaritoli M., Eandi M. Effectiveness and cost-effectiveness of supplemental glutamine dipeptide in total parenteral nutrition therapy for critically ill patients: a discrete event simulation model based on Italian data. *Int. J. Technol. Assess Health Care*. 2012; 28 (1): 22–28.
 45. Wernerman J., Kirketeig T., Andersson B., Berthelson H., Ersson A., Friberg H., Guttormsen A.B., Hendriks S., Pettilä V., Rossi P., Sjöberg F., Winsö O.; Scandinavian Critical Care Trials Group. Scandinavian glutamine trial: a pragmatic multi-centre randomised clinical trial of intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2011; 55 (7): 812–818.
 46. Pasechnik I.V., Gubaidullin R.R., Borisov A.Yu. Osnovy nutritivnoi podderzhki bolnykh v kriticheskikh sostoyaniyakh. [The fundamentals of nutritional support of critically ill patients]. Moscow: RIA Kollizei; 2012. [In Russ.]
 47. Wischmeyer P. Nutritional pharmacology in surgery and critical care: 'you must unlearn what you have learned'. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2011; 24 (4): 381–388.
 48. Jiang H., Chen W., Hu W., Cai B., Liao R.J. The impact of glutamine-enhanced enteral nutrition on clinical outcome of patients with critical illness: a systematic review of randomized controlled trials. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*. 2009; 25 (5): 325–330.
 49. Kesici S., Turkmen U.A., Kesici U., Altan A., Polat E. Effects of enteral and parenteral glutamine on intestinal mucosa and on levels of blood glutamine, tumor necrosis factor-alpha, and interleukin-10 in an experimental sepsis model. *Saudi Med. J.* 2012; 33 (3): 262–271.
 50. Cankayali I., Boyacilar O., Demirag K., Uyar M., Moral A.R. Neuromuscular dysfunction in experimental sepsis and glutamine. *Clin. Nutr. Suppl.* 2012; 7 (1): 17.
 51. Ohno T., Mochiki E., Ando H., Fukasawa T., Toyomasu Y., Ogata K., Aihara R., Asao T., Kuwano H. Glutamine decreases the duration of postoperative ileus after abdominal surgery: an experimental study of conscious dogs. *Dig. Dis. Sci.* 2009; 54 (6): 1208–1213.
 52. Mochiki E., Ohno T., Yanai M., Toyomasu Y., Andoh H., Kuwano H. Effects of glutamine on gastrointestinal motor activity in patients following gastric surgery. *World J. Surg.* 2011; 35 (4): 805–810.
 53. Khalafyan A.A. Sovremennye statisticheskie metody meditsinskikh issledovaniy. [Current statistical methods of medical studies]. Moscow: Editorial URSS; 2008. [In Russ.]

Поступила 04.01.13



Курсы Европейского совета по реанимации

Курсы по навыкам оказания помощи при внезапной сердечной смерти проводятся на регулярной основе в НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН совместно с Российским Национальным советом по реанимации и Европейским советом по реанимации

Контактное лицо – директор курса,
к. м. н. Кузовлев Артем Николаевич
Тел.: 8 (926) 188-76-41

E-mail: artemkuzovlev@gmail.com
www.niiorramn.ru/council/courses.php

Адрес: 107031, Москва, ул. Петровка, дом 25, стр. 2
Сайт НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН – www.niiorramn.ru