

Можливості ренопротекції при синдромі ендогенної інтоксикації гнійно-септичного генезу в періоді розвитку вторинної токсичної аутоагресії

Н. О. Максимчук, В. М. Коновчук

ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна

Мета роботи – дослідити спектр ренопротекції, зокрема осмо- та волюморегуляторних функцій при поєднаному застосуванні сорбілакту та L-аргініну у хворих із синдромом ендогенної інтоксикації гнійно-септичного генезу в періоді розвитку вторинної токсичної аутоагресії.

Матеріали та методи. Дослідили показники волюмо- та осморегуляторної функції нирок у пацієнтів чотирьох груп. I група (контрольна) – 31 хворий із синдромом системної запальної відповіді (ССЗВ). II група – 27 хворих із синдромом ендогенної інтоксикації (СЕІ), які отримали стандартну терапію. III група – 29 хворих із СЕІ, яким на базі стандартної терапії вводили сорбілакт. IV група – 30 хворих із СЕІ, стандартне лікування, яких доповнили поєднаним застосуванням сорбілакту та L-аргініну. Інфузію сорбілакту пацієнтам III та IV груп виконали з розрахунку 6–7 мл/кг маси тіла внутрішньовенно краплинно зі швидкістю 7–8 мл/хв. Після завершення інфузії сорбілакту пацієнтам IV групи виконували інфузію 4,2 % розчину L-аргініну (тивортін внутрішньовенно краплинно згідно з інструкцією). Наведено результати застосування препаратів у періоді розвитку вторинної токсичної аутоагресії.

Результати. Встановили зменшення швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ) до $66,0 \pm 2,1$ мл/хв у хворих II групи. Застосування сорбілакту на перший день дослідження у хворих із СЕІ (III група) збільшує ШКФ і зумовлює підвищення діурезу. Виявили зростання фільтраційної фракції натрію та збільшення екскреції катіону під впливом сорбілакту. Кліренс осмотично активних речовин (ОАР) у хворих із СЕІ знижується на 30–35 % від рівня контролю (ССЗВ). Інфузія сорбілакту пацієнтам із СЕІ в період розвитку ранньої токсичної аутоагресії на тлі стандартної терапії супроводжувалась статистично вірогідним підвищенням осмолярності плазми, фільтраційної фракції ОАР (щодо II групи). Сумісне застосування сорбілакту та L-аргініну зумовлювало статистично вірогідне зростання ШКФ і кліренсу натрію.

Висновки. За умов середньо-тяжкого перебігу СЕІ сорбілакт корегує цілісність втраченої осмо- та волюморегуляторної функцій нирок, але не відновлює їх до контрольного рівня, зокрема ступінь пригнічення визначається на рівні 37 % та 22 % відповідно ($p < 0,05$). Поєднання сорбілакту з L-аргініном за відповідними показниками кліренсів після першого сеансу зменшує дефіцит компенсації волюмо- (до 28 %, $p < 0,05$) та осморегуляторної (до 15 %, $p < 0,05$) функцій нирок. Результати є підставою для введення у програму інтенсивної терапії СЕІ сорбілакт-L-аргінінового комплексу для нефропротекції.

Ключові слова:

синдром ендогенної інтоксикації, водно-електролітний баланс, волюморегуляція, нирки.

Запорізький

медичний журнал. – 2018. – Т. 20, № 4(109). – С. 491–495

DOI:

10.14739/2310-1210.2018.4.135785

E-mail:

macksnat@gmail.com

Возможности ренопротекции при синдроме эндогенной интоксикации гнойно-септического генеза в периоде развития вторичной токсической аутоагрессии

Н. А. Максимчук, В. Н. Коновчук

Цель работы – исследовать спектр ренопротекции, в частности осмо- и волюморегуляторных функций при совместном применении сорбилакта и L-аргинина у больных с синдромом эндогенной интоксикации гнойно-септического генеза в периоде развития вторичной токсической аутоагрессии.

Материалы и методы. Исследованы показатели волюмо- и осморегуляторных функции почек у пациентов четырех групп. I группа (контрольная) – 31 больной с синдромом системного воспалительного ответа (ССВО). II группа включала 27 больных с синдромом эндогенной интоксикации (СЭИ), которые получали стандартную терапию. III группа – 29 больных с СЭИ, которым на базе стандартной терапии вводили сорбилакт. IV группа – 30 больных с СЭИ, стандартное лечение которых дополнено совместным применением сорбилакта и L-аргинина. Инфузию сорбилакта пациентам III и IV групп проводили из расчета 6–7 мл/кг массы тела внутривенно капельно со скоростью 7–8 мл/мин. После окончания инфузии сорбилакта пациентам IV группы проводили инфузию 4,2 % раствора L-аргинина (тивортин внутривенно капельно согласно инструкции). Приведены результаты применения препаратов в период развития вторичной токсической аутоагрессии.

Результаты. Установлено уменьшение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) до $66,0 \pm 2,1$ мл/мин у больных II группы. Применение сорбилакта на первый день исследования у больных с СЭИ (III группа) увеличивает СКФ и приводит к повышению диуреза. Установлен рост фильтрационной фракции натрия и увеличение экскреции катиона под влиянием сорбилакта. Клиренс осмотически активных веществ (ОАР) у больных с СЭИ снижается на 30–35 % от уровня контроля (ССВО). Инфузия сорбилакта пациентам с СЭИ в период развития ранней токсической аутоагрессии на фоне стандартной терапии сопровождалась статистически достоверным повышением осмолярности плазмы, фильтрационной фракции ОАР (по отношению к пациентам II группы). Совместное применение сорбилакта и L-аргинина приводило к статистически достоверному повышению СКФ и клиренса натрия.

Выводы. В условиях средне-тяжелого течения СЭИ сорбилакт корректирует целостность потерянных осмо- и волюморегуляторной функций почек, но не восстанавливает их до контрольного уровня, в частности степень угнетения определяется на уровне 37 % и 22 % соответственно ($p < 0,05$). Сочетание сорбилакта с L-аргинином по соответствующим показателям клиренсов после первого сеанса уменьшает дефицит компенсации волюмо- (до 28 %, $p < 0,05$) и осморегуляторной (до 15 %, $p < 0,05$) функций почек. Результаты являются основанием для введения в программу интенсивной терапии СЭИ сорбилакт-L-аргинового комплекса с целью нефропротекции.

Ключевые слова:

синдром эндогенной интоксикации, водно-электролитный баланс, волюморегуляция, почки.

Запорожский

медицинский журнал. – 2018. – Т. 20, № 4(109). – С. 491–495

Key words:
endogenous
intoxication
syndrome,
water-electrolyte
balance,
volumoregulation,
kidneys.

Zaporozhye
medical journal
2018; 20 (4), 491–495

Possibilities of renoprotection in the syndrome of endogenous intoxication of purulent-septic genesis in the period of secondary toxic autoaggression development

N. O. Maksymchuk, V. M. Konovchuk

The purpose of the work is to investigate the range of renoprotection, in particular osmotic and volumoregulatory functions, with combined application of sorbitol and L-arginine in patients with endogenous intoxication syndrome of purulent-septic genesis in the period of secondary toxic autoaggression development.

Materials and methods. The indices of volumo- and osmoregulatory functions of the kidneys in three groups of patients were investigated. The first group (control) included 31 patients with systemic inflammatory response syndrome (SIRS). The second group consisted of 27 patients with endogenous intoxication syndrome (EIS) who received standard therapy. The third group consisted of 29 patients with EIS, who on the basis of standard therapy were administered sorbilact. The fourth group included 30 patients with EIS, who on the basis of standard treatment were administered a combination of sorbilact and L-arginine. Infusion of sorbilact for groups III and IV patients was calculated as 6–7 ml/kg of bodyweight intravenously at a rate of 7–8 ml/min. After the end of sorbilact infusion, patients of the group IV were infused with 4.2 % solution of L-arginine (Tivortin® intravenously according to the instructions). The results of the drugs application in the period of secondary toxic autoaggression development are presented.

Results. A decrease in the glomerular filtration rate (GFR) was defined as 66 ± 2.1 ml/min in patients of the group II. The use of sorbitol on the first day of the study in patients with EIS (group III) increased the GFR and caused increased diuresis. This study has revealed that the sodium filtration fraction and cation excretion was increased under the sorbilact influence. Clearance of osmotically active substances (OAS) in patients with EIS was reduced by 30–35 % of the control level (SIRS). Sorbilact infusion in patients with EIS during the early toxic autoaggression development in the standard treatment course was accompanied by a statistically significant increase in plasma osmolarity and the filtration fraction of OAS (in relation to the second group). The combined use of sorbilact and L-arginine resulted in statistically significant increases in GFR and sodium clearance.

Conclusions. Under conditions of moderate-to-severe EIS sorbilact corrects the integrity of lost osmotic and volume regulatory functions of the kidneys, but does not restore them to the control level, in particular, the degree of suppression is determined at the level of 37 % and 22 % ($P < 0.05$), respectively. The combination of sorbilact with L-arginine according to the corresponding indicators of clearance after the first session reduces the deficiency of volume regulatory (up to 28 %, $P < 0.05$) and osmoregulatory (up to 15 %, $P < 0.05$) renal functions compensation. The results obtained are the basis for the sorbilact-L-arginine complex inclusion into the program of intensive therapy for the purpose of renoprotection.

Сепсис завжди супроводжується розвитком синдрому ендогенної інтоксикації (СЕІ) [1]. Нирки як важливий орган детоксикації залучаються у формування кола клініко-патофізіологічних порушень ще на початкових стадіях СЕІ, тому самі стають об'єктом агресії та потребують фармакологічної протекції [2].

Базовою складовою нефропротективних заходів є проведення рідинної ресусцитації [3]. Загальноприйнятим є застосування кристалоїдів. Останнім часом розпочаті дослідження інфузійних розчинів, до складу яких входять багатоатомні спирти. Серед останніх важливе місце належить сорбітолу, що міститься в сорбілакті й реосорбілакті [4]. Клінічні дослідження довели широкі можливості застосування сорбілакту в лікуванні захворювань, що супроводжуються порушеннями мікроциркуляції, коагуляції, енергетичними, метаболічними та іншими розладами [5,11]. В експерименті встановлено, що сорбілакт має виражену нефропротекторну дію, значно зменшує ступінь пошкодження нирок сулемою, нормалізує діурез, підвищує клубочкову фільтрацію, екскрецію калію, нормалізує вміст натрію у крові внаслідок збільшення фільтраційного заряду натрію, зменшує екскрецію білка [6]. Але клінічно нефропротективні властивості сорбілакту не вивчали, зокрема вплив на гомеостатичні функції нирок – осмо- та волюморегуляторну.

В аспекті ад'ювантно-базової інфузійної терапії доцільно розглядати препарати, що мають характеристики, які доповнюють одна одну. Так, здатність L-аргініну бути ендогенним донатором монооксиду Нітрогену може стати ефективним засобом впливу на внутрішньониркову гемодинаміку, сприяючи поліпшенню внутрішньоорганного кровообігу на рівні мікроциркуляторного річища [7].

Отже, клінічно невивченим залишається вплив сорбілакту та його поєднання з L-аргініном на підтримання нирками гомеостазу, зокрема на здійснення ними волюмо- та осморегуляторної функції.

Мета роботи

Дослідити спектр ренопротекції, зокрема осмо- та волюморегуляторних функцій при поєднаному застосуванні сорбілакту та L-аргініну у хворих із СЕІ гнійно-септичного генезу в періоді розвитку вторинної токсичної аутоагресії.

Матеріали і методи дослідження

У дослідження залучені хворі відділень хірургічного профілю Чернівецької обласної клінічної лікарні. Пацієнти були рандомізовані у групи:

I (контрольна) група – 31 пацієнт із синдромом системної запальної відповіді (ССЗВ) МКХ-10: SIRS, ICD-10: R-65.2, обстежені на другий день після планового оперативного втручання.

II група – 27 хворих із СЕІ гнійно-септичного генезу за клітинно-гуморальним індексом інтоксикації (КГІІ) 40–60 балів, які отримували стандартну терапію.

III група – 29 хворих із СЕІ гнійно-септичного генезу при КГІІ 40–60 балів, які разом зі стандартною терапією внутрішньовенно краплинно (вв/кр) отримували інфузію сорбілакту з розрахунку 6–7 мл/кг маси тіла зі швидкістю 7–8 мл/хв.

IV група – 30 хворих із СЕІ гнійно-септичного генезу при КГІІ 40–60 балів, що на тлі стандартної терапії

отримували розчини сорбілакт та L-аргінін. Сорбілакт призначали в дозі 6–7 мл/кг маси тіла зі швидкістю 7–8 мл/хв. Після завершення інфузії сорбілакту пацієнтам виконали інфузію 4,2 % розчину L-аргініну внутрішньовенно краплинно при початковій швидкості 10 крапель/хв. Через 20 хвилин швидкість збільшували до 30 крапель/хв (загальна тривалість 1,5 год).

Критерії включення в групи II–IV: гостра гнійна хірургічна інфекція різної локалізації, зумовлена асоціацією аеробної грампозитивної та грамотришної флори з наступним розвитком вторинної токсичної аутоагресії за шкалою КГПІ понад 40 балів [9]; стабільна гемодинаміка; збережена реакція нирок на діуретики; відсутність показань до штучної вентиляції легень (ШВЛ).

Хворі отримували стандартну терапію відповідно до Surviving Sepsis Campaign 2016 (інфузійну терапію збалансованими кристалоїдами 35–40 мл/кг; деескалаційну антибіотикотерапію, продовження заходів із хірургічної санації, профілактику венозних тромбоемболічних ускладнень, метаболічну терапію тощо) [8]. У період фармакологічного дослідження від застосування препаратів, що мають сечогінну або кардіотропну дію, утримувалися.

Обставини припинення дослідження регламентовані критеріями включення, а саме зменшенням КГПІ нижче ніж 20 балів.

Критерієм виключення була поява однієї чи більше обставин, що не були передбачені критеріями залучення: доповнення схеми інтенсивної терапії гемодіалізом, плазмаферезом, ШВЛ, гіпербаричною оксигенацією; значне погіршення загального стану, яке зумовлене активацією коморбідних захворювань чи прогресуванням ускладнень і потребувало застосування заходів інтенсивної терапії, що не відповідали критеріям включення.

Усі хворі дали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні.

Збір крові та сечі здійснювали через 4 години (± 10 хв) від початку інфузії сорбілакту. КГПІ визначали за шкалою [9]. Концентрацію натрію в плазмі крові визначали іонометриєю з використанням твердоконтрастних іоноселективних електродів на аналізаторі критичних станів «Cobas b 121». Концентрацію натрію в сечі визначали методом полум'яної фотометрії. Визначення вмісту креатиніну виконали методом Яффе–Поппера з депротейнізацією пікриновою кислотою [10]. Статистичний аналіз даних здійснили з використанням пакету IBM SPSS Statistics 8. Він включав описову статистику (середнє та похибка середнього) та перевірку статистичної гіпотези про однорідність вибірок (t-критерій Стюдента для незалежних вибірок). Статистично вірогідними відмінностями вважали при $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

За умови вторинної токсичної аутоагресії та розвитку CEI відбувається порушення функціонального стану нирок, зокрема маніфестує зменшення ШКФ до $66,0 \pm 2,1$ мл/хв (контроль – $118,0 \pm 2,7$ мл/хв). Тому, незважаючи на зменшення реабсорбції води в канальцях нирок, про що свідчить зменшення реабсорбованої фракції води та збільшення екскретованої фракції води, діурез не досягає показників контролю (табл. 1).

Таблиця 1. Функціональний стан нирок у хворих із CEI гнійно-септичного генезу в період розвитку ранньої вторинної токсичної аутоагресії. (M \pm m)

Показник, одиниці вимірювання	Групи дослідження			
	I група, ССЗВ (31 хворий)	II група, CEI с.т. (27 хворих)	III група, CEI + с.т. + сорбілакт (29 хворих)	IV гр., CEI + с.т. + сорбілакт + L-аргінін (30 хворих)
V, мл/хв	0,95 \pm 0,04	0,64 \pm 0,03*	0,73 \pm 0,04*	0,76 \pm 0,05**
GFR, мл/хв	118,0 \pm 2,7	66,0 \pm 2,1*	75,0 \pm 2,0*	81,0 \pm 1,9**
R _{H2O%} , %	99,18 \pm 0,05	99,02 \pm 0,06*	99,03 \pm 0,07	99,06 \pm 0,05
EF _{H2O%} , %	0,82 \pm 0,02	0,98 \pm 0,03*	0,97 \pm 0,03	0,94 \pm 0,02
P _{Na} (ммоль/л)	138,0 \pm 1,2	141,0 \pm 1,3	149,0 \pm 1,2*	146,0 \pm 1,4**
U _{Na} , ммоль/л	111,0 \pm 4,4	93,0 \pm 4,7*	98,0 \pm 4,5	106,0 \pm 4,3**
P _{Na} GFR, мкмоль/хв	16,20 \pm 0,27	9,30 \pm 0,28*	11,20 \pm 0,25*	11,80 \pm 0,24**
U _{Na} V, мкмоль/хв	106,0 \pm 4,0	59,0 \pm 4,6*	71,0 \pm 4,1*	80,0 \pm 3,9**
R _{Na%} , %	99,35 \pm 0,04	99,49 \pm 0,05*	99,36 \pm 0,04*	99,39 \pm 0,03**
EF _{Na%} , %	0,65 \pm 0,03	0,51 \pm 0,04*	0,64 \pm 0,03*	0,61 \pm 0,02**
C _{Na} , мл/хв	0,77 \pm 0,02	0,42 \pm 0,03*	0,48 \pm 0,03	0,55 \pm 0,03**
C _{H₂O/Na} , мл/хв	0,180 \pm 0,005	0,220 \pm 0,006*	0,250 \pm 0,005*	0,210 \pm 0,004**
P _{осм.} мосм/л	294,0 \pm 2,3	305,0 \pm 2,5*	323,0 \pm 2,3*	318,0 \pm 2,4**
P _{осм} GFR, мкосм/хв	34,70 \pm 0,63	20,10 \pm 0,49*	24,20 \pm 0,51*	25,70 \pm 0,57**
U _{осм} V, мкосм/хв	781,0 \pm 26,5	573,0 \pm 26,7*	674,0 \pm 25,1*	713,0 \pm 22,2**
C _{осм.} мл/хв	2,70 \pm 0,08	1,90 \pm 0,06*	2,10 \pm 0,07*	2,30 \pm 0,07**
EF _{осм%}	2,30 \pm 0,08	2,90 \pm 0,09*	2,80 \pm 0,08	2,80 \pm 0,07

*: статистично вірогідна різниця між параметрами I–II, II–III та III–IV груп; **: статистично вірогідна різниця між параметрами II–IV груп; V – діурез; GFR: швидкість клубочкової фільтрації; R_{H2O%}: реабсорбована фракція води; EF_{H2O%}: екскретована фракція води; P_{Na}: концентрація натрію в плазмі крові; U_{Na}: концентрація натрію в сечі; P_{Na} GFR: фільтраційна фракція натрію; UNaV: екскреція натрію; R_{Na%}: реабсорбована фракція натрію; EF_{Na%}: екскретована фракція натрію; C_{Na}: кліренс натрію; C_{Na}²⁰: кліренс вільної від натрію води; P_{осм.}: концентрація осмотично активних речовин в плазмі крові; P_{осм} GFR: фільтраційна фракція осмотично активних речовин; U_{осм} V: екскреція осмотично активних речовин; C_{осм.}: кліренс осмотично активних речовин; EF_{осм%}: екскретована фракція осмотично активних речовин; с.т.: стандартна терапія.

Дослідження натрієвого формату функції нирок при CEI свідчить про зменшення неактивованого кліренсу натрію та його еквівалента екскреції натрію, що відповідає пригніченню волюморегуляторної функції. За зменшенням фільтраційної фракції натрію, збільшенням реабсорбованої фракції натрію, зменшенням екскретованої фракції натрію та зростанням кліренсу безнатрієвої води слід вважати, що в основі пригнічення волюморегуляторної функції знаходяться фактори, що зменшують ШКФ та активують реабсорбцію катіона канальцями.

Інтегративним показником осморегуляторної функції нирок є кліренс осмотично активних речовин (ОАР). Останній у хворих із CEI знижується на 30–35 % від рівня контролю, що, відповідно, обмежує очищення плазми (позаклітинної рідини) нирками від ОАР. Але в цих умовах зростає осмотичне навантаження на нефрони, які діють, що підтверджується збільшенням екскретованої фракції ОАР і демонструє появу осмотичного діурезу.

Застосування сорбілакту на перший день дослідження у хворих з ендогенною інтоксикацією збільшує ШКФ і зумовлює підвищення діурезу, оскільки зміни реабсорбованої фракції не були суттєвими.

Збільшення ШКФ і концентрації натрію у плазмі крові при застосуванні сорбілакту формувало доволі високу фільтраційну фракцію натрію, а зменшення реабсорбції катіону у проксимальних відділах нефронів збільшувало екскрецію катіону, про що свідчить підвищення екскреції, екскретованої фракції натрію та зменшення його реабсорбованої фракції. Збіль-

шення кліренсу вільної від натрію води свідчить, що в дистальному відділі нефрону реабсорбція іона була підвищеною. В цих умовах підвищення кліренсу натрію було незначним ($p > 0,05$) порівняно з пацієнтами із СЕІ, які не отримували сорбілакт.

Інфузія сорбілакту пацієнтам із СЕІ в перший день спостереження супроводжувалася підвищенням осмолярності плазми крові, фільтраційної фракції ОАР, екскреції ОАР та їхнього кліренсу. При цьому реабсорбована фракція майже не змінювалася щодо пацієнтів із СЕІ, які не отримували препарат.

Після одноразового сумісного введення сорбілакту та L-аргініну порівняно з III групою встановили зростання ШКФ, але показник не досягав контрольного рівня. Інших суттєвих змін у волюмо- та осморегуляторних функціях нирок не спостерігали, проте порівняння з II групою дало змогу з'ясувати активуючу дію L-аргініну, а саме на тлі введення сорбілакту зареєстровано чітке L-аргінін-залежне зростання кліренсу натрію на 13 % ($p \leq 0,05$).

Відомості фахової літератури щодо застосування сорбілакту та L-аргініну свідчать про їхній ефективний вплив на гомеостатичні системи при багатьох захворюваннях [4,7], а також нефропротективний ефект [6]. Однак їхня дія на функціональний стан нирок вивчена недостатньо, а можливості та ефективність сумісного застосування раніше не досліджували та не обговорювали.

Висновки

1. За умови належної комплексної інтенсивної терапії синдрому ендогенної інтоксикації середньо-тяжкого перебігу, стратифікованого за КПІ понад 40 балів, стартові показники волюмо- та осморегуляторної функції нирок характеризуються депресією їх кліренсових предикторів на 45 % ($p < 0,05$) та 30 % ($p < 0,05$) відповідно щодо групи пацієнтів із синдромом системної запальної відповіді.

2. Інфузійне навантаження сорбілактом у формі комплексної інтенсивної терапії синдрому ендогенної інтоксикації дало можливість з'ясувати його фармакодинамічні властивості щодо волюмо- та осморегуляторної функції нирок після одноразового введення. В цих умовах сорбілакт корегує цілісність втрачених функцій, але не відновлює їх до контрольного рівня, зокрема ступінь пригнічення визначається на рівні 37 % та 22 % відповідно ($p < 0,05$).

3. Поєднання сорбілакту з L-аргініном за відповідними показниками кліренсів після першого сеансу зменшує дефіцит компенсації волюмо- (до 28 %, $p < 0,05$) та осморегуляторної (до 15 %, $p < 0,05$) функцій нирок.

4. Результати свідчать: відновлення функцій нирок тісно пов'язане з процесами, що відновлюють швидкість клубочкової фільтрації та є підставою для введення у програму інтенсивної терапії синдрому ендогенної інтоксикації сорбілакт-L-аргінінового комплексу для нефропротекції.

Перспективи подальших досліджень. Результати можуть бути основою наступних досліджень можливостей нефропротекції в інтенсивній терапії ендотоксикозу гнійно-септичного генезу.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of Interest: authors have no conflict of interest to declare.

Відомості про авторів:

Максимчук Н. О., аспірант каф. анестезіології та реаніматології, ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна.

Коновчук В. М., д-р мед. наук, професор, зав. каф. анестезіології та реаніматології, ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна.

Сведения об авторах:

Максимчук Н. А., аспирант каф. анестезиологии и реаниматологии, ВГУЗ «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина.

Коновчук В. М., д-р мед. наук, профессор, зав. каф. анестезиологии и реаниматологии, ВГУЗ «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина.

Information about authors:

Maksymchuk N. O., MD, Postgraduate Student of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, HSEI "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine.

Konovchuk V. M., MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, HSEI "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine.

Надійшла до редакції / Received: 22.11.2017

Після доопрацювання / Revised: 04.12.2017

Прийнято до друку / Accepted: 07.12.2017

Список літератури

- [1] Гасанов М.Дж. Формирование алгоритмов для определения степени тяжести эндотоксикоза при перитонитах / М.Дж. Гасанов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2015. – №1. – С. 54–57.
- [2] Национальные рекомендации «Острое повреждение почек: основные принципы диагностики, профилактики и терапии (2015 г.)». Часть I / А.В. Смирнов, В.А. Добронравов, А.Ш. Румянцев и др. // Нефрология. – 2016. – №20(1). – С. 79–104.
- [3] In vivo evaluation of the ameliorating effects of small-volume resuscitation with four different fluids on endotoxemia-induced kidney injury / Y. Wang, J. Chen, Q. Zhu et al. // Mediators of inflammation. – 2015. – Vol. 2015. – P. 726243.
- [4] Андрущак А.В. Шляхи оптимізації рідинної ресусцитації при поліорганному ушкодженні / А.В. Андрущак, В.М. Коновчук // Клінічна та експериментальна патологія. – 2016. – Т. 15. – №2(1). – С. 198–201.
- [5] Черний В.И. Инфузионная терапия как ключевой компонент лечения сепсиса / В.И. Черний, С.Е. Кутлер // Матеріали III Міжнародного Конгресу з інфузійної терапії. – К., 2016. – С. 82–83.
- [6] Инфузионные препараты сорбילакт и реосорбילакт в комплексной терапии хронической почечной недостаточности / Е.В. Шилова, Ж.Д. Семидоцкая, И.А. Чернякова, О.И. Мисюра // Мистецтво лікування. – 2005. – №2. – С. 80–83.
- [7] Степанов Ю.М. L-аргинин: свойства, применение в медицине, токсичность и аргинин-индуцированное поражение поджелудочной железы / Ю.М. Степанов, И.В. Твердохлеб, О.Ю. Сиренко // Сучасна гастроентерологія. – 2012. – Т. 65. – №3. – С. 63–70.
- [8] Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016 / A. Rhodes, L.E. Evans, W. Alhazzani et al. // Intensive care medicine. – 2017. – Т. 43. – №3. – С. 304–377.
- [9] Патент 112508 Україна, МПК G01N 33/48. Спосіб оцінки перебігу ендогенної інтоксикації / В.М. Коновчук, А.В. Андрущак, Н.О. Максимчук; власник Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет» МОЗ України. – № u201604697; заявл. 26.04.2016; опублік. 26.12.2002 // Бюлетень. – №24. – 2 с.
- [10] Johnson R.J. Comprehensive Clinical Nephrology E-Book / R.J. Johnson, J. Feehally, J. Floege. – 2014. – P. 113–125.
- [11] Дин К.Е. Сравнительная характеристика инфузионных растворов в профилактике острой почечной недостаточности в практике акушерства / К.Е. Дин, А.А. Семенихин, А.К. Абидов // Український хіміотерапевтичний журнал. – 2012. – №3(26). – С. 85–89.

References

- [1] Gasanov, M. Dzh. (2015) Formirovanie algoritmov dlya opredeleniya stepeni tyazhesti ehndotoksikoza pri peritonitakh [Pformation of algorithms to determine the severity of endotoxemia in peritonitis]. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*, 1, 54–57 [in Russian].
- [2] Smirnov, A. V., Dobronravov, V. A., Rummyantsev, A. Sh., Shilov, E. M., Vatazin, A. V., Kayukov, I. G., et al. (2016) Nacional'nye rekomendacii «Ostrogo povrezhdenie pochek: osnovnye principy diagnostiki, profilaktiki i terapii (2015 g.)». Chast' I [National guidelines acute kidney injury: basic principles of diagnosis, prevention and therapy. Part I (2015 y.)]. *Nefrologiya*, 20(1), 79–104 [in Russian].
- [3] Wang, Y. L., Chen, J. H., Zhu, Q. F., Yu, G. F., Luo, C., Luo, G. F., et al. (2015) In vivo evaluation of the ameliorating effects of small-volume resuscitation with four different fluids on endotoxemia-induced kidney injury. *Mediators of inflammation*, 2015, 726243. doi: 10.1155/2015/726243.
- [4] Andrushchak, A. V. & Konovchuk, V. M. (2016) Shliakhy optymizatsii ridynnoi resusitatsii pry poliorganomu ushkozheni [Special features of fluid resuscitation in case of a multiple organ damage (literature review)]. *Klinichna ta eksperymentalna patohiia*, 15, 2(1), 198–201 [in Ukrainian].
- [5] Chemiy, V. & Kugler, S. (2016) Infuzionnaya terapiya kak klyuchevoj komponent lecheniya sepsisa [Fluid resuscitation as a main part of a sepsis management]. Proceedings of the 3rd International Congress on Infusion Therapy, (pp. 82–83). Kyiv. [in Russian].
- [6] Shilova, E. V., Semidockaya, Zh. D., Chernyakova, I. A. & Misyura, O. I. (2005) Infuzionnye preparaty sorbilakt i reosorbilakt v kompleksnoj terapii khronicheskoy pochechnoj nedostatochnosti [Infusion preparations sorbilact and rheosorbylact in complex therapy of chronic renal failure]. *Mistetstvo likuvannia*, 2, 80–83 [in Russian].
- [7] Stepanov, Yu. M., Tverdokhlebl, I. V. & Sirenko, O. Yu. (2012) L-arginin: svoystva, primenenie v medicine, toksichnost' i arginin-inducirovanoe porazhenie podzheludochnoj zhelezy [L-arginin: svoystva, primenenie v meditsine, toksichnost' i arginin-inducirovanoe porazhenie podzheludochnoy zhelezy]. *Suchasna gastroenterologiya*, 65(3), 63–70 [in Russian].
- [8] Rhodes, A., Evans, L. E., Alhazzani, W., Levy, M. M., Antonelli, M., & Ferrer, R., et al. (2017) Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive care medicine*, 43(3), 304–377. doi: 10.1007/s00134-017-4683-6.
- [9] Konovchuk, V. M., Andruschak, A. V. & Maksymchuk, N. O. (patentee) (2016) Patent 112508 Ukrainy, MPK G01N 33/48. Sposib otsinky perebihu endohennoi intoksykatsii [Patent of Ukraine 112508, MPK G01N 33/48. Method of evaluation of the course of endogenous intoxication]. *Bulleten*, 24. [in Ukrainian].
- [10] Johnson, R. J., Feehally, J. & Floege, J. (2014) *Comprehensive Clinical Nephrology E-Book*. (P. 113–125).
- [11] Din, K. E., Semenikhin, A. A. & Abidov, A. K. (2012) Sravnitel'naya kharakteristika infuzionnykh rastvorov v profilaktike ostroj pochechnoj nedostatochnosti v praktike akusherstva [The comparative characteristic of infusion solutions in preventive maintenance of acute renal failure in obstetrics]. *Ukrainskyi khimioterapevtychnyi zhurnal*, 3(26), 85–89 [in Russian].