

СБАЛАНСИРОВАННЫЕ СОЛЕВЫЕ РАСТВОРЫ В КОРРЕКЦИИ РАССТРОЙСТВ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У КРИТИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Авторы: Е.Н. КЛИГУНЕНКО, В.В. ЕХАЛОВ, Е.Ю. СОРОКИНА, В.И. СЛИВА, В.В. ДОЦЕНКО, О.В. ЛЯЩЕНКО, Днепропетровская государственная медицинская академия, кафедра анестезиологии, интенсивной терапии и медицины неотложных состояний ФПО

Резюме

Операции по поводу заболеваний и травм органов брюшной полости составляют до 60% всех оперативных вмешательств, выполняемых в хирургических стационарах (А.В. Суховецкий, 2004; А.Н. Трещинский, И.П. Шлапак, 1997). Из них более 70% приходится на долю экстренных оперативных вмешательств, сопровождающихся сложным патофизиологическим фоном, способным изменить течение и исход традиционной анестезии (R.A. Jaffe, S.J. Samuels, 1996; F.P. Buchrley, 1997; P.G. Barash и соавт., 2004).

Операции по поводу заболеваний и травм органов брюшной полости составляют до 60% всех оперативных вмешательств, выполняемых в хирургических стационарах (А.В. Суховецкий, 2004; А.Н. Трещинский, И.П. Шлапак, 1997). Из них более 70% приходится на долю экстренных оперативных вмешательств, сопровождающихся сложным патофизиологическим фоном, способным изменить течение и исход традиционной анестезии (R.A. Jaffe, S.J. Samuels, 1996; F.P. Buchrley, 1997; P.G. Barash и соавт., 2004).

Динамика функциональных и метаболических нарушений при заболеваниях и повреждениях органов брюшной полости зависит от вида нозологии, длительности патологического процесса, исходных компенсаторных возможностей организма, значительно ослабляемых сопутствующей соматической и возрастной патологией.

И если в плановой хирургии анестезиолог имеет достаточный запас времени для качественной подготовки больного к оперативной и наркозной агрессии, то при экстренных оперативных вмешательствах на органах брюшной полости на подготовку к операции отводится не более двух-трех часов.

Программа подготовки к любому экстренному хирургическому вмешательству основана на оценке тяжести расстройств водно-электролитного обмена и гиповолемии, выраженности метаболических расстройств и анемии, степени функциональных или органических поражений почек, печени, сердечно-сосудистой или легочной систем.

Нормальный компенсаторный ответ организма на расстройства гомеостаза жидкости и электролитов — это в первую очередь сохранение объема внутрисосудистой жидкости и натрия плазмы.

В норме общая вода в организме составляет до 60% массы тела у мужчин и до 50% — у женщин. В свою очередь, общая вода распределяется по внутриклеточному и внеклеточному секторам. Внеклеточная вода делится на внутрисосудистую и интерстициальную воду. Таким образом, у худого мужчины весом 70 кг (табл. 1) общая вода составит 42 л, внутриклеточная — около 28 л, внеклеточная — 14 л, из них 10,5 л — интерстициальный сектор и около 3,5 л — внутрисосудистый.

Таблица 1. Нормальное распределение воды (мужчина, 70 кг)

Сектор	Объем, л	Примечание
Общая вода	42	60% веса тела
Внутриклеточная вода	28	66% общей воды
Внеклеточная вода	14	34% общей воды
Интерстициальная вода	10,5	75% внеклеточной воды
Внутрисосудистая вода	3,5	25% внеклеточной воды

Установить наличие и вид нарушений обмена воды и электролитов можно по совокупности клинических и лабораторных показателей. Клинически дефицит ОЦК при легкой и умеренной гиповолемии выявляется постуральными изменениями пульса и давления. При тяжелой гиповолемии выражены тахикардия и артериальная гипотензия в положении больного лежа на спине, сухость слизистых оболочек, снижение тургора и температуры кожи.

При лабораторной диагностике обязательным является определение гематокрита, общего гемоглобина и количества эритроцитов, общего белка и отношения азота мочевины крови к креатинину сыворотки крови, среднего объема эритроцитов и средней концентрации гемоглобина в них, концентрации электролитов и осмолярности сыворотки крови. Анализ динамики отклонений этих показателей от нормы дает представление о виде возникших расстройств водно-электролитного баланса.

В зависимости от клинических проявлений дегидратация может быть 1, 2 или 3-й степени тяжести. Для определения ее степени тяжести и объема растворов для инфузионной терапии используют пробу на гидрофильность тканей по П.И. Шелестюку: после обработки кожи антисептиком в переднюю поверхность предплечья внутрикожно вводят 0,25 мл 0,9% раствора хлорида натрия и отмечают время до полного рассасывания образовавшейся «лимонной корки», которое соответствует определенной степени дегидратации (табл. 2).

Таблица 2. Зависимость корригирующих объемов жидкости от степени дегидратации

Степень дегидратации	Время рассасывания (мин)	К-во жидкости (мл/кг/сутки)	Суточное к-во растворов (мл) для больного весом 70 кг
1	40-30	50-80	355-566
2	29-15	81-120	5640-8400
3	14-5	121-160	8440-11200

Для восполнения дефицита ОЦК при дегидратации в первую очередь используются растворы кристаллоидов, которые делятся на «сбалансированные» солевые растворы, гипертонические и гипотонические солевые растворы. Во вторую очередь применяются коллоидные растворы, которые делятся на искусственные (декстраны, ГЭК, модифицированные растворы желатина) и естественные (альбумин). Химический состав некоторых инфузионных растворов представлен в табл. 3.

Используя для коррекции дегидратации те или иные растворы, необходимо понимать распределение этих растворов по водным секторам организма (табл. 4).

Например, если вводится вода без электролитов (5% р-р глюкозы), то она поступает преимущественно во внутриклеточный сектор и небольшие количества ее распределяются равномерно между внутрисосудистым и интерстициальным пространствами.

Таблица 3. Химический состав некоторых инфузионных растворов

Раствор	Na ⁺ (ммоль/л)	Cl ⁻ (ммоль/л)	K ⁺ (ммоль/л)	Mg ⁺⁺ (ммоль/л)	Ca ⁺⁺ (ммоль/л)	Лактат (ммоль/л)	Другие	pH	МОсм/кг
Глюкоза 5%	—	—	—	—	—	—	Глюкоза 5 г/л	5,0	253
NaCl 0,9%	154	154	—	—	—	—	—	4,2	308
NaCl 5%	855	855	—	—	—	—	—	5,6	1710
Р-р Рингера лактат	130	109	4,0	—	1,5	28	—	6,5	273
Р-р Хартмана	131	112	5,0	—	2,0	28	—	5,5-7,5	276
Р-р Хартмана с Mg	130	112	5,4	1,0	1,36	28	—	5,5-7,5	276
Р-р Дарроу	121	104	36,0	—	—	53	—	5,5-7,5	314
Гликостерил	18	146	4,0	1,25	1,65	—	Фруктоза 5 г/л	5,5-7,5	310
Альбумин 5%	145	145	—	—	—	—	Альбумин 5 г/л	—	308
Плазма человека	141	105	4,5	1,0	2,2	—	—	7,4	275-310

Таблица 4. Распределение различных растворов по водным секторам здорового организма (мужчина, 70 кг)

Раствор	Общая H ₂ O (л)	Внутриклеточная H ₂ O (л)	Внеклеточная H ₂ O (л)	
			Интерстициальная	Внутрисосудистая
1 л 5% р-ра глюкозы	43	28,8	10,6	3,6
1 л Рингера лактат	43	28	11,2	3,8
1 л 3% NaCl	43	25,5	12,9	4,6
100 мл 25% альбумина	42,1	28	Сразу после инфузии 10,5	3,6
			Позднее 10,05	4,05

Таблица 5. Экскреция воды в зависимости от концентрации Na⁺ в сыворотке крови

Na ⁺ сыворотки крови (ммоль/л)	% экскреции H ₂ O
140	71
139-135	60
134-130	48
129-125	43
124-120	43
119-110	30

Влияние вещества, растворимого в воде, на распределение воды по секторам весьма значительно. Так, при введении гипертонического раствора NaCl, благодаря разнице в осмолярности внутрисосудистого, интерстициального и внутриклеточного секторов, создаются условия для притока воды в русло и быстрой коррекции гиповолемии: объем внеклеточной жидкости возрастает на 2,5 литра. Вместе с тем при введении

гипертонического раствора возникает гипернатриемия. Она носит транзиторный характер, поэтому осложнения встречаются редко. Во-первых, потому что задержка воды и нарушение формирования мочи сопряжены, как правило, с гипонатриемией (табл. 5). Во-вторых, гипертонические растворы используются вместе со сбалансированными электролитными растворами или с коллоидными растворами. Избыток электролитных растворов легко выводится из организма у обычных хирургических больных, тогда как избыток воды, введенной с 5% раствором глюкозы, задерживается и приводит к интоксикации водой. Первым проявлением ее выступает олигурия.

Изменение свойств полупроницаемой клеточной мембраны сопровождается практически все критические состояния и обуславливает развитие так называемого синдрома капиллярной утечки. Клиническими эквивалентами синдрома капиллярной утечки являются (Беляев и соавторы):

- гиповолемия, гемодинамическая нестабильность, гипопропротеинемия, несмотря на «адекватную» интенсивную терапию;
- отек легких, респираторный дистресс-синдром легких;
- отек и набухание головного мозга;
- отек кишечника;
- отек миокарда;
- отек подкожной клетчатки.

Вследствие синдрома капиллярной утечки в интерстиции формируются жидкостные инфильтраты, нарушающие, вплоть до полного прекращения, кровотока в капиллярах. Одновременно повреждаются структура и функция лимфатической системы, что выступает дополнительным механизмом нарушения эвакуации жидкости из интерстиция в сосудистый сектор. Необходимо помнить, что удаление молекул коллоида из интерстиция происходит гораздо медленнее, чем кристаллоидов. Поэтому при угрозе развития синдрома капиллярной утечки предпочтение отдают так называемой модифицированной инфузионной терапии, суть которой сводится к следующему.

1. Исключение из терапии коллоидов с низкой молекулярной массой (альбумин).
2. Применение сбалансированных солевых растворов или гипертонического раствора хлорида натрия в сочетании с коллоидными соединениями.
3. Использование крупномолекулярных коллоидных препаратов и препаратов с доказанным влиянием на капиллярную утечку — гидроксипропиль крахмалов (Рефортан, Стабизол, гекодез и др.).

Таким образом, проводя многокомпонентную интенсивную инфузионную терапию, врач-анестезиолог должен руководствоваться принципами, изложенными выше. Это поможет избежать ятрогенных осложнений и улучшить конечные результаты лечения больных.

С целью определения клинической эффективности и переносимости различных схем коррекции водно-электролитных расстройств на клинических базах кафедры анестезиологии, интенсивной терапии и медицины неотложных состояний ФПО Днепропетровской государственной медицинской академии были проведены исследования по применению сбалансированного полиионного раствора Хартмана с сульфатом магния и раствора Гликостерил Ф-10 (ОАО «Инфузия», Украина) у пациентов общехирургического, акушерско-гинекологического профилей, а также при ожоговой болезни.

1. Сбалансированные солевые растворы в коррекции и профилактике водно-электролитных нарушений при критических состояниях в хирургии.

Растворы Хартмана без сульфата магния и Гликостерил Ф-10 были использованы у 60 хирургических пациентов, возраст которых колебался от 26 до 75 лет. Среди обследуемых было 24 женщины и 36 мужчин с острой кишечной непроходимостью и перитонитом, возникшим в результате перфорации полых органов, гнойно-воспалительных заболеваний брюшной полости, ущемленных грыж. Больные методом случайного распределения были разделены на две группы. В 1-й группе (20 больных) был использован раствор Хартмана без магния в дозе 800 мл в сутки ежедневно на протяжении 3 суток. Во 2-й группе (20 пациентов) был применен Гликостерил Ф-10 в дозе 4-5 мл/кг массы. 20 пациентов вошли в 3-ю (контрольную) группу. Они получали стандартную инфузионную терапию. Пациенты всех 3 групп были сопоставимы по основному диагнозу и сопутствующей патологии. Послеоперационное лечение включало в себя антибиотикотерапию, реологическую, антикоагулянтную, анальгетическую и антацидную терапию. В связи с адекватностью восполнения дефицита жидкости и солей ни одному из пациентов не вводили симпатомиметики. У всех больных оценивали данные объективного клинического обследования, лабораторные показатели, результаты интегральной реовазографии по Тищенко.

Анализ полученных данных в 1-й и 2-й группах показал достоверное снижение частоты сердечных сокращений с 102,8 уд. в 1 мин до 88,6 уд. в 1 мин и 92,9 уд. в 1 мин уже к окончанию первого введения препаратов. К концу лечения ЧСС достигало пределов нормы. В контрольной группе тахикардия сохранялась до начала 3-х суток. Суточный диурез в 1-е сутки после операции в 1-й и 2-й группах исследования составил более 1200 мл/сутки, в контрольной группе — не достигал 1000 мл. Применение раствора Хартмана без магния сопровождалось умеренной нормоволемической гемодилюцией. Мы отмечали также незначительное снижение уровня гематокрита. Показатели коагулограммы в этих группах характеризовались снижением фибриногена А к началу 2-х суток лечения до верхних границ нормы. Содержание электролитов крови было стабильным и не претерпевало значительных изменений в обеих группах. Ни в одном случае не было зарегистрировано аритмий. У 26 больных обеих групп (14 и 12 соответственно) был выявлен переход гиперкинетического типа гемодинамики в эукинетический со снижением уровня общего периферического сосудистого сопротивления. При регистрации побочных эффектов в группе больных, получавших раствор Хартмана без магния, отмечено возникновение сердцебиения и покраснения лица у 2 пациентов (10%), что прекратилось уже в первые сутки и не возобновлялось при повторном введении препарата. В группе больных, получавших Гликостерил Ф-10, этих патологических проявлений не было выявлено. Улучшались показатели электролитного состава крови и осмолярности. При инфузии Гликостерила Ф-10, содержащего в своем составе фруктозу, показатели гликемии оставались на близких к норме уровнях, что говорит о возможности применения этого раствора у больных с сахарным диабетом.

Результаты анализа лабораторных и клинических данных, которые были получены до и после инфузии р-ра Хартмана без магния и Гликостерила Ф-10, показали, что препараты обладают выраженным клиническим эффектом при лечении больных с острой хирургической патологией органов брюшной полости, хорошо переносятся.

2. Коррекция водно-электролитных расстройств в остром периоде ожоговой болезни.

Обследовано 42 больных с тяжелой ожоговой травмой (ИТП 91 ± 14 ед.). Средний возраст пациентов составил $56,1 \pm 15,0$ года. При поступлении в отделение всем пациентам проводилась инфузионно-трансфузионная, респираторная, реологическая, антибактериальная терапия, инотропная поддержка и профилактика язв Курлинга.

В зависимости от препарата, используемого для регидратации, больные были разделены на 2 группы. Больные 1-й группы (ожоговый шок средней степени тяжести — 12 человек) получали в составе комплексной терапии сбалансированный полиионный раствор Хартмана с сульфатом магния в суточной дозе 800 мл на протяжении первых трех суток. 2-я группа (10 человек с тяжелым ожоговым шоком) получала в составе комплексной терапии сбалансированный полиионный раствор Хартмана с сульфатом магния в дозе 800 мл 2 раза сутки с 1-х по 3-и сутки ожогового шока. Пациенты обеих групп были сопоставимы по сопутствующей патологии.

Всем больным со 2-х суток ожоговой болезни в комплекс интенсивной терапии включался вводимый на протяжении 2-3-х суток раствор Гликостерил Ф?10 (400 мл). После восстановления активной перистальтики и пассажа по кишечнику проводили нутритивную поддержку нутрилоном (капельно через назогастральный зонд). Гликостерил Ф-10 не вводился тяжело обожженным с сопутствующим сахарным диабетом и/или с некорригированной гипергликемией.

Методы обследования включали: определение глубины и площади ожогового поражения, динамический контроль показателей гемодинамики и почасового диуреза, SpO₂; динамический мониторинг Hb, Ht, электролитов, глюкозы и осмолярности сыворотки крови. Биохимическое обследование крови включало определение общего белка, альбумина, АСТ, АЛТ, остаточного азота и креатинина. Показатели центральной гемодинамики регистрировались методом интегральной реовазографии по Тищенко.

Анализ полученных данных в исследуемых группах выявил снижение частоты сердечных сокращений (с 102 ± 6 до 88 ± 4 в 1 мин), нормализацию систолического артериального давления, повышение ЦВД с 20 до 65 мм вод.ст. Одновременно на 171% повышался диурез, что свидетельствовало о выходе пациента из ожогового шока.

Анализ исходного состояния центральной гемодинамики выявил снижение ударного объема сердца (УОС) на 39,6% от нормы в 1-е сутки ожоговой травмы. К третьим суткам ожоговой болезни УОС увеличивался, но не достигал значений нормы. На фоне проведения терапии наблюдалось снижение МОК на 26,8%, с возвращением его к возрастным значениям на 3-и сутки интенсивной терапии. Исходно у всех пострадавших отмечался гиподинамический тип кровообращения. Относительная нормализация сердечного выброса формировалась к моменту выхода пациентов из состояния ожогового шока. Так, СИ был на 4,2% ниже физиологических значений до 7-х суток наблюдения. Реакция сосудистой системы на полученную ожоговую травму проявлялась сосудистым спазмом (увеличение ОПСС на 36,8% выше нормы) с первых часов ожоговой травмы. Под влиянием проводимой интенсивной комплексной терапии, начиная со 2-х суток, ОПСС снижалось до средних значений 955 ± 142 дин/с х см⁻⁵. Это обеспечивало снижение постнагрузки и улучшало эффективную работу сердца. Подобная тенденция показателей центральной гемодинамики была выявлена у всех исследуемых пациентов.

При регистрации побочных эффектов в исследуемой группе у 1 пациентки в возрасте 65 лет отмечено возникновение гиподинамии, обусловленное относительно быстрым введением р-ра Хартмана с сульфатом магния (согласно инструкции, максимальная скорость 5 мл/кг/час). СИ снижался с 3,62 до $2,8 \pm 1,38$ л/мин \times м² с последующей нормализацией в течение 3 часов.

При внутривенном введении Гликостерила Ф-10 и в течение периода наблюдения функциональные расстройства дыхания не нарастали, сатурация крови поднималась до 97-98%. Это позволило предположить, что Гликостерил Ф-10 улучшает функцию миокарда, способствует улучшению вентиляционно-перфузионных отношений и перфузии тканей.

В динамике у исследуемых пациентов наблюдалось снижение гипергликемии с 7,59 до 5,9 ммоль/л без дополнительного введения инсулина. Отсутствие в моче глюкозы и белка, тенденция к повышению рН мочи, а также уменьшение на 20,1% выведения с мочой креатинина свидетельствовали о том, что фруктоза Гликостерила, включаясь в метаболический цикл, оптимизировала углеводный обмен и предупреждала протеолиз скелетной мускулатуры.

3. Сбалансированные солевые растворы в акушерстве и гинекологии.

Раствор Хартмана с магния сульфатом был введен 20 пациенткам с преэклампсией легкой и средней степени тяжести в суточной дозе 800 мл (группа 1). Препарат вводили в первые трое суток послеоперационного периода после родоразрешения путем кесарева сечения. В контрольной группе (группа 2 — 20 человек) применяли раствор натрия хлорида 0,9% в дозе 800 мл в сутки. Пациенты обеих групп были сопоставимы по основному диагнозу и сопутствующей патологии. Величина интраоперационной кровопотери составляла 500-700 мл (средняя по объему и легкая по степени гиповолемии и возможности развития шока) и была одинаковой в обеих группах. Послеоперационное лечение включало в себя противовоспалительную, анальгетическую, симптоматическую терапию, профилактику послеоперационных инфекционных осложнений.

При анализе полученных данных в исследуемой группе прослеживалось снижение ЧСС с 84 ± 4 до 80 ± 3 в 1 минуту (в контрольной группе с 98 ± 6 до 96 ± 3 в 1 минуту); нормализация систолического АД со 142 ± 6 до 115 ± 4 мм рт.ст. (в контрольной группе с 158 ± 9 до 138 ± 5 мм рт.ст.); увеличение суточного диуреза с 817 ± 150 мл в 1-е сутки до 1300 ± 137 мл на 3-и сутки (в контрольной группе с 785 ± 112 мл в 1-е сутки до 980 ± 126 мл на 3-и сутки). В исследуемой группе отмечалось уменьшение проявлений отеков нижних конечностей к 3-м суткам.

При анализе лабораторных показателей в 1-й группе выявлено большее снижение величины гематокрита ($0,37 \pm 0,02$ в 1-е сутки и $0,33 \pm 0,01$ на 3-и сутки) и уровня креатинина (92 ± 5 ммоль/л в 1-е сутки и 81 ± 3 ммоль/л на 3-и сутки), что отображало уменьшение степени гемоконцентрации и гиповолемии.

В исследуемой группе отмечено также значительное уменьшение выраженности протеинурии (с $1,2 \pm 0,8$ г/л в 1-е сутки до $0,36 \pm 0,06$ г/л на 3-и сутки лечения). Обращало на себя внимание незначительное снижение уровня общего белка сыворотки крови, в основном за счет глобулиновой фракции. Содержание электролитов крови было стабильным и не претерпевало значительных изменений в обеих группах. Показатели коагулограммы колебались в пределах нормы как в контрольной, так и в исследуемой группах.

Анализ состояния центральной гемодинамики выявил нормализацию показателей в 1-й группе. Прослеживалась отчетливая тенденция трансформации гиперкинетического ($СИ = 5,36 \pm 0,42$ л/мин \times м²) и гипокинетического ($СИ = 2,27 \pm 0,24$ л/мин \times м²) типов гемодинамики в эукинетический ($СИ = 3,30 \pm 1,24$, л/мин \times м²) со снижением уровня общего периферического сосудистого сопротивления (после инфузии ОПСС = 1235 ± 243 дин/с \times см⁻⁵). Это обеспечивало снижение постнагрузки и улучшало эффективную работу сердца. Показатели центральной гемодинамики в контрольной группе характеризовались сохранением преимущественно гиперкинетического типа кровообращения ($СИ = 6,69 \pm 1,38$, л/мин \times м²) с умеренной гипервазотонией (ОПСС = 1684 ± 112 дин/с \times см⁻⁵).

При регистрации побочных эффектов у одной пациентки исследуемой группы отмечено возникновение уртикарной сыпи на 3-и сутки послеоперационного периода, что, вероятно, было проявлением аллергии на нестероидные противовоспалительные препараты (анальгин). В остальном побочных эффектов в обеих группах не зарегистрировано.

Выводы

1. Применение раствора Хартмана как с сульфатом магния, так и без него у больных с ургентной абдоминальной патологией позволяет быстро и активно устранить дегидратацию и расстройства водно-электролитного обмена.
2. Применение Гликостера Ф-10 у больных с ургентной абдоминальной патологией и в остром периоде ожоговой болезни позволяет не только эффективно и быстро устранить расстройства воды и электролитов, но и частично восполнить энергетические затраты, оптимизировать углеводный обмен, предупредить протеолиз скелетной мускулатуры, снизить выраженность катаболической реакции организма на стресс.
3. Изотонический сбалансированный раствор Хартмана с сульфатом магния, использованный у пациенток акушерского профиля в послеоперационном периоде после родоразрешения путем кесаревого сечения, высоко эффективен для коррекции и стабилизации функций сердечно-сосудистой системы и улучшения гемореологических показателей крови.

Список литературы

1. Руководство по интенсивной терапии / А.И. Трещинский, Ф.С. Глумчер. — Киев: Вища школа, 2004. — С. 583.
2. Интенсивная терапия / Пол Л. Марино. — Москва: Гэотар медицина, 1999. — С. 639.
3. Перфторан в интенсивной терапии критических состояний / Л.В. Усенко, Е.Н. Клигуненко, И.Е. Гулега. — Днепропетровск, 1999. — С. 56.
4. Механизм адаптационного ответа организма на ожоговый стресс и роль перфторана в их нормализации / Слинченков В.В., Клигуненко Е.Н., Лещев Д.П., Сотникова Э.В. // Актуальные проблемы термической травмы: Сб. научных тр. — Санкт-Петербург, 2002. — С. 215-217.
5. О некоторых механизмах действия перфторана в остром периоде термической травмы / Клигуненко Е.Н., Бижко И.П., Слинченков В.В., Лещев Д.П. // Перфторорганические соединения в биологии и медицине. — Пущино, 1997. — С. 187-196.

6. Доставка, потребление и экстракция O₂ в острый период ожоговой болезни у детей / Альес В.Ф., Андреев А.Г., Ульянова Г.И., Гранова Л.В., Астамиров М.К. // Анестезиология и реаниматология. — 1998. — №1. — С. 4-7.
7. Орлова О.В., Ливанов Г.А., Крылов К.М. Алгоритм инфузионно-трансфузионной терапии и нутриционной поддержки пострадавших с тяжелой термической травмой // Общая реаниматология. — 2005. — Т. 1., №2. — С. 34-36.
8. Лещов Д.П. Вплив препарату перфторан на кисневий статус у хворих із тотальними опіками // Медичні перспективи. — 2000. — Т. V., №1. — С. 24-27.
9. Роль нутриционной терапии в профилактике инфекционных осложнений у пострадавших с тяжелой термической травмой / И.В. Шлык, О.В. Орлова, К.М. Крылов, Л.П. Пивоварова // Сборник научных трудов I Съезда комбустиологов России. — Москва. — 2005. — С. 114.
10. Герасимова Л.И. Острая ожоговая токсемия // Патофизиология крови. Экстремальные состояния / Под ред. Воробьева А.И., Горбуновой Н.А. — М.: Триада Фарм. — 2004. — С. 92-103.
11. Роль нутриционной терапии в профилактике инфекционных осложнений у пострадавших с тяжелой термической травмой / И.В. Шлык, О.В. Орлова, К.М. Крылов, Л.П. Пивоварова // Сборник научных трудов I Съезда комбустиологов России. — Москва. — 2005. — С. 114.
12. Критические состояния в акушерстве / В.Н. Серов, С.А. Маркин. — Москва: Медиздат, 2003. — С. 702.
13. Клиническая трансфузиология в акушерстве, гинекологии и неонатологии / В.И. Кулаков, В.Н. Серов, А.М. Абубакирова. — Москва: Триада-Х, 2001. — С. 330.
14. Gosan A., DiPietro L.A. Aging and wound healing // World J. Surg. — 2004. — Mar; 28(3). — P. 321-326.
15. Critical Care / Robert R. Kirby, Robert W. Taylor, Joseph M. Civetta. — Lippincott-Raven. Publishers, Philadelphia, New York, 2005. — 638 p.
16. Herndon D.N., Tompkins R.G. Support of the response to burn injury // Lancet. — 2004. — Jun. 5; 363(9424). — P. 1895-1902.