

Сбалансированная инфузионная терапия в большой абдоминальной хирургии

В.И.Перцов, В.Н.Клименко, С.И.Воротынцев,
А.К.Подкорытов, С.К.Кононенко, А.С.Гончаренко

Запорожский государственный медицинский университет
(ректор — профессор Ю.М.Колесник), многопрофильная больница «ВитаЦентр»
Запорожье, Украина

В статье оценено влияние полностью сбалансированной инфузионной терапии на основе 6% ГЭК 130/0,42 (Тетраспан, В. Braun, Melsungen, Германия) и кристаллоида (Стерофундин, В. Braun, Melsungen, Германия) на гемодинамику, кислотно-щелочное состояние, электролитный баланс и функцию почек у больных во время и после больших абдоминальных операций. Показано, что современные сбалансированные растворы Тетраспан и Стерофундин могут стать препаратами для «идеальной» жидкостной терапии у критических гиповолемических пациентов.

Ключевые слова: абдоминальная хирургия, инфузионная терапия, сбалансированные растворы, гиперхлоремический ацидоз.

Введение

Гиповолемия является наиболее важной причиной органной дисфункции и смерти [1]. Неадекватная инфузионная терапия может ухудшить системную гемодинамику, микроциркуляцию и, соответственно, органные функции [2]. С недавнего времени возрастает интерес к использованию сбалансированных растворов в программе инфузионной терапии гиповолемии [3, 4]. Считается, что современный подход к восполнению объема должен базироваться как на сбалансированных кристаллоидах, так и на сбалансированных коллоидах. Однако большинство доступных коллоидов не являются таковыми, поскольку содержат нефизиологические высокие концентрации натрия и хлора и не соответствуют концепции сбалансированной инфузионной терапии. С появлением на украинском рынке 6% сбалансированного гидроксипроксиэтилкрахмала (ГЭК) 130/0,42 представляется возможным его включение в программу периоперационной инфузионной терапии.

Целью исследования было оценить влияние полностью сбалансированной инфузионной терапии на основе 6% ГЭК 130/0,42 (Тетраспан, В. Braun, Melsungen, Germany) и кристаллоида (Стерофундин, В. Braun, Melsungen, Germany) на гемодинамику, кислотно-щелочное состояние (КЩС), электролитный баланс и функцию почек у больных во время и после больших абдоминальных операций.

Материалы и методы исследования

После одобрения этическим комитетом клиники в исследование включены 40 пациентов, оперированных лапаротомным доступом по поводу опухолей желудка, поджелудочной железы, толстого кишечника. Критерии исключения: инфаркт миокарда в предшествующие трех месяца, почечная недостаточность, печеночная недостаточность, сахарный диабет, анемия ($Hb < 80$ г/л), прием аспирина, кортикостероидов, диуретиков или ингибиторов АПФ.

Дизайн исследования: проспективное, рандомизированное, одноцентровое. Методом случайных чисел пациенты были отнесены либо в группу А ($n=20$) и периоперационно получали только сбалансированные растворы (Тетраспан и Стерофундин), либо в группу В ($n=20$), в которой инфузионная терапия проводилась несбалансированными 6% ГЭК 130/0,42 и 0,9% NaCl. Инфузия начиналась перед индукцией анестезии и продолжалась в раннем послеоперационном периоде (24 ч). Соотношение коллоиды/кристаллоиды было 1:3.

Все пациенты получали постоянную эпидуральную аналгезию ропивакаином с фентанилом, используя стандартный протокол. Индукция анестезии выполнялась пропофолом (2 мг/кг), фентанилом (4 мкг/кг) и атракурием

Общая клиническая характеристика групп (M±σ)

	Группа А (n=20)	Группа В (n=20)
Возраст, г	62±10	66±11
Пол (М/Ж)	12/8	13/7
Рост, см	172±9	169±9
Вес, кг	76±15	79±16
ASA, I/II/III	3/12/5	2/14/4
Продолжительность, ч:		
операции	3,24±1,31	2,58±1,02
ИВЛ	8,14±2,48	7,28±2,52
Кровопотеря, мл	840±250	890±270
Общее количество инфузионной терапии:		
ГЭК, мл/сут.	868±224	733±209
Кристаллоиды, мл/сут.	3665±1106	3568±1057
эритроцитарная масса, пациенты/мл/сут.	8/486±109	9/475±143
ПСЗ, пациенты/мл/сут.	5/424±88	4/495±108
Применение мезатона, чел./мкг	2/50-350	2/100-300
Применение фуросемида, чел./мг	1/20*	6/20-40
Диурез, мл/сут.	2587±1381	2580±1594
Осложнения, чел./%:		
пневмония	2/10	3/15
Летальность, %	-	-

Примечание: * – $p < 0,05$.

(0,4 мг/кг). Фентанил, севофлюран и атракурий вводились в соответствии с необходимостью поддержания достаточной глубины анестезии. Режим ИВЛ определялся величинами $\text{SaO}_2 > 95\%$ и EtCO_2 в пределах 5,0-5,5%. После операции все пациенты были переведены в отделение интенсивной терапии. При необходимости ИВЛ продолжалась до тех пор, пока пациент не был готов к экстубации (стабильная гемодинамика, достаточность спонтанного дыхания, температура тела $36,8^\circ\text{C}$). При САД < 50 мм Нг и ЦВД ≥ 70 мм Н₂О вводили дофамин. Мезатон добавляли при отсутствии эффекта от инфузионной терапии и дофамина для поддержания САД > 50 мм Нг. Эритроцитарную массу переливали при $\text{Hb} < 80$ г/л, ПСЗ — при уровне протромбина $< 60\%$, фибриногена < 2 г/л и продолжающемся кровотечении.

Были определены следующие этапы исследования: исход (I), основной этап операции (II), перевод в ОРИТ (III), 24 ч после операции (IV). Регистрировали АД, ЦВД, ЭКГ, ЧСС, SaO_2 , F_1O_2 , $\text{F}_\text{E}\text{O}_2$, F_1CO_2 , $\text{F}_\text{E}\text{CO}_2$, F_1AA , $\text{F}_\text{E}\text{AA}$ с помощью монитора Cardioscap/5, Datex-Ohmeda. Параметры КЩС и газовый состав смешанной венозной крови измеряли с помощью анализатора КЩС AVL OMNI™, Nova biomedical.

Электролиты определяли с помощью анализатора Microlab-300, Vital scientific, исключая II этап исследования вследствие малого временного интервала. Измеряли почасовой диурез и гемогидробаланс (перспирацию рассчитывали исходя из 6 мл/кг*ч). Конечные точки исследования: оценка гемодинамической стабильности и интраоперационной волемической нагрузки, адекватность функции почек, динамика изменений электролитов и показателей КЩС, развитие послеоперационных осложнений. Статистическая обработка проведена при помощи программы MedStat с использованием критерия Стьюдента и критерия χ^2 .

Результаты исследования и их обсуждение

Характеристика пациентов, тип операции, продолжительность анестезии и операции не отличались между группами сравнения (табл. 1). Группа А получила в общем 868 ± 224 мл ГЭК и 3665 ± 1106 мл кристаллоидов, а группа В — 733 ± 209 мл ГЭК и 3568 ± 1057 мл кристаллоидов.

Кровопотеря, переливание эритроцитарной массы и ПСЗ не отличались между группами. Гемодинамика была сравнима в обеих группах

Динамика изменений кислотно-основного состояния и электролитов венозной крови

Показатели		Этапы исследования			
		I	II	III	IV
рН	Группа А	7,39±0,05	7,36±0,04*	7,40±0,05*	7,42±0,06*
	Группа В	7,38±0,03	7,31±0,04#	7,33±0,05	7,36±0,04
ВЕ, ммоль/л	Группа А	0,9±1,3	0,5±2,3*	1,8±1,6*	4,1±2,1*#
	Группа В	1,0±2,0	-5±2,2#	-3,2±2,5#	-3,0±1,8#
Na ⁺ , ммоль/л	Группа А	135±5,1	-	135±3,9*	135±4,6*
	Группа В	138±2,2	-	140±2,0	142±4,3
Cl ⁻ , ммоль/л	Группа А	107±6,2	-	107±3,2*	106±3,1*
	Группа В	109±4,1	-	115±2,2	116±4,0

Примечания: * – $p < 0,05$ в сравнении между группами; # – $p < 0,05$ в сравнении между этапами и исходом в группе.

на всем протяжении периода исследования. Диурез не различался между группами исследования, но в группе В 6 пациентам потребовалась дополнительная стимуляция фуросемидом.

ВЕ был достоверно более отрицательным у пациентов группы В, чем группы А, к концу операции — $5 \pm 2,2$ ммоль/л против $0,5 \pm 2,1$ ммоль/л (табл. 2). ВЕ < 5 ммоль/л был у 8 пациентов группы В (макс: $-10,3$ ммоль/л). Плазменная концентрация Cl⁻ была достоверно выше у пациентов группы В, чем у пациентов группы А. Уровень Cl⁻ > 115 ммоль/л был у одного пациента группы А (макс: 116 ммоль/л), в сравнении с 14 пациентами группы В (макс: 126 ммоль/л). Уровень плазменной концентрации Na⁺ был также достоверно выше у пациентов группы В.

Концентрация K⁺ плазмы оставалась в пределах нормальных значений у всех пациентов на протяжении всего исследования. У 2 пациентов группы А и 3 пациентов группы В в послеоперационном периоде развилась пневмония. Других осложнений и побочных эффектов не наблюдалось. Ни один пациент не умер в 30-дневный срок.

Для инфузионной терапии в большинстве случаев используются растворы на основе 0,9% солевого раствора. Эти растворы содержат высокие концентрации Na⁺ (154 ммоль/л) и Cl⁻ (154 ммоль/л) и не отвечают принципу сбалансированности. Назначение большого количества таких растворов (ГЭК на основе 0,9% NaCl + 0,9% NaCl) ассоциируется с риском развития гиперхлоремического ацидоза [5, 6], вследствие чего уменьшается органная перфузия [3], снижается почечный кровоток и гломерулярная фильтрация [7]. Настоящее исследование показало, что в обеих группах изменения гемодинамики были сопоставимы, ЦВД было одинаковым и количество ГЭК между группами не различалось. Применение в высоких дозах сбалансированного ГЭК не оказывало повреждающего действия на функцию почек, что

подтверждалось лабораторными данными и достаточным диурезом.

Результаты исследования подтвердили данные о достоверно меньшем нарушении КЩС (ВЕ, рН) и изменении концентрации хлора при использовании сбалансированной инфузионной стратегии. Инфузия больших «нефизиологических» количеств натрия и хлора приводила к развитию гиперхлоремического ацидоза, который кроме прямого негативного действия, может также маскировать диагноз дефицита перфузии и приводить к неправильным действиям вследствие ошибочного решения о тканевой гипоксии [8]. Влияет ли модуляция КЩС с помощью полной сбалансированной инфузионной терапии на органную функцию, заболеваемость или даже смертность у критических больных — должно быть оценено в будущих исследованиях. Также необходимо исследовать, будет ли такая пролонгированная сбалансированная жидкостная концепция иметь преимущество перед несбалансированным режимом.

Выводы

1. Стратегия полностью сбалансированной жидкостной терапии у больных во время и после больших абдоминальных операций приводит к таким же гемодинамическим эффектам, как и несбалансированный режим инфузионной терапии, но достоверно меньшему нарушению КЩС, электролитного баланса и функции почек.

2. Современные сбалансированные растворы Тетраспан и Стерофундин (В. Braun, Melsungen, Germany) могут стать препаратами для «идеальной» жидкостной терапии у критических гиповолемических пациентов.

Благодарность

Растворы для исследования были частично предоставлены компанией В. Braun, Melsungen, Germany.

Литература

1. Deane S.A., Gaudry P.L., Woods P. et al. The management of injuries — a review of death in hospital // *Aust. NZJ. Surg.* — 1988. — Vol. 58. — P. 463-469.
2. Hoffmann J.N., Vollmar B., Laschke M.W. et al. Hydroxyethyl starch (130 kD), but not crystalloid volume support, improves microcirculation during normotensive endotoxemia // *Anesthesiology.* — 2002. — Vol. 97. — P. 460-470.
3. Gan T.J., Bennett-Guerrero E., Phillips-Bute B. et al. Hextend, a physiologically balanced plasma expander for large volume use in major surgery: a randomized phase III clinical trial // *Anesth. Analg.* — 1999. — Vol. 88. — P. 992-998.
4. Wilkes N.J., Woolf R., Mutch M. et al. The effects of balanced versus saline-based hetastarch and crystalloid solutions on acid-base and electrolyte status and gastric mucosal perfusion in elderly surgical patients // *Anesth. Analg.* — 2001. — Vol. 93. — P. 811-816.
5. Wilkes N.J., Woolf R.L., Powanda M.C. et al. Hydroxyethyl starch in balanced electrolyte solution (Hextend)—pharmacokinetic and pharmacodynamic profiles in healthy volunteers // *Anesth. Analg.* — 2002. — Vol. 94. — P. 538-544.
6. Kellum J.A. Saline-induced hyperchloremic metabolic acidosis // *Crit. Care Med.* — 2002. — Vol. 30. — P. 259-261.
7. Prough D.S. Acidosis associated with perioperative saline administration // *Anesthesiology.* — 2000. — Vol. 93. — P. 1184-1187.
8. Takil A., Eti Z., Irmak P., Yilmaz Gogus F. Early postoperative respiratory acidosis after large intravascular volume infusion of lactated Ringer's solution during major spine surgery // *Anesth. Analg.* — 2002. — Vol. 95. — P. 294-298.

V.I.Перцов, В.М.Клименко, С.І.Воротинцев, А.К.Підкоритов, С.К.Кононенко, А.С.Гончаренко. Збалансована інфузійна терапія у великій абдомінальній хірургії. Запоріжжя, Україна.

Ключові слова: абдомінальна хірургія, інфузійна терапія, збалансовані розчини, гіперхлоремічний ацидоз.

У статті оцінено вплив повністю збалансованої інфузійної терапії на основі 6% ГЕК 130/0,42 (Тетраспан, В.Браун, Мелсунген, Німеччина) та кристалоїда (Стерофундин, В.Браун, Мелсунген, Німеччина) на гемодинаміку, кислотно-лужний стан, електролітний баланс та функцію нирок у хворих під час та після великих абдомінальних операцій. Показано, що сучасні збалансовані розчини Тетраспан та Стерофундин можуть стати препаратами для «ідеальної» терапії рідиною у критичних гіповолемічних пацієнтів.

V.I.Pertsov, V.N.Klimenko, S.I.Vorotyntsev, A.K.Podkorytov, S.K.Kononenko, A.S.Goncharenko. A balanced fluid therapy in major abdominal surgery. Zaporizhzhya, Ukraine.

Key words: abdominal surgery, infusion therapy, balanced solutions, hyperchloraemic acidosis.

The paper assessed the influence of a total balanced fluid therapy based on 6% HES 130/0, 42 (Tetraspan, B.Braun, Melsungen, Germany) and crystalloids (Sterofundin, B.Braun, Melsungen, Germany) on hemodynamics, acid-base status, electrolyte balance and renal function in patients during and after major abdominal surgery. It is shown that the modern and balanced solutions Tetraspan and Sterofundin can become agents for the "ideal" fluid therapy in critically hypovolemic patients.

Надійшла до редакції 05.01.2012 р.