

## Р.О.Ткаченко<sup>1</sup>, О.М.Дубов<sup>1</sup>, Є.В.Грижимальський<sup>2</sup> **ВПЛИВ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ІНФУЗІЙНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ КЕСАРЕВОМУ РОЗТИНІ НА ЕЛЕКТРОЛІТНИЙ ТА КИСЛОТНОГО-ОСНОВНИЙ СКЛАД ПЛАЗМИ КРОВІ**

<sup>1</sup> Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, Київ; <sup>2</sup> Вінницький міський клінічний пологовий будинок № 2

Обстежено дві групи пацієнток, які народили шляхом кесарева розтину, з різною тактикою проведення інфузійної терапії в інтра- та післяопераційному періоді. Інфузія «фізіологічного» розчину (0,9% розчину хлориду натрію) супроводжується підвищенням вмісту хлорид-аніону на 8,8% і посиленням проявів метаболічного ацидозу. Показано, що застосування збалансованих кристалічних розчинів («Стерофундин ізотонічний») запобігає розвитку тяжких дизелектролітемії і порушень кислотно-основного стану.

*Ключові слова:* інфузійна терапія, інфузійні середовища, водно-електролітний баланс, кислотно-основний стан.

Інфузійну терапію (ІТ) у вагітних, роділь та породіль застосовують зазвичай для передопераційної підготовки, під час операції і в післяопераційний період. Періопераційна ІТ має ґрунтуватися на знаннях про фізіологічні потреби в рідині та про потреби при супутніх захворюваннях, волемічні порушення під час вагітності, особливості хірургічного втручання, лікарські препарати і методи проведення анестезії. ІТ є важливим інструментом анестезіолога і може дати оптимальний лікувальний ефект лише у разі дотримання двох важливих умов: лікар повинен чітко розуміти мету застосування препарату і мати уявлення про механізм його дії. Порушення водно-електролітного обміну може призвести до тяжких розладів серцево-судинної і центральної нервової систем. У зв'язку з цим раціональною можна вважати лише ту програму інфузійної терапії, яка ґрунтується на чітких знаннях водно-електролітного обміну.

Проведення ІТ під час операції переслідує кілька цілей залежно від складності і тривалості оперативного втручання та соматичного стану пацієнта. Насамперед це забезпечення пацієнта рідиною та електролітами з урахуванням фізіологічних потреб до та під час операції. Великі за обсягом операції супроводжуються більш-менш значущою крововтратою, що призводить до зменшення об'єму циркулюючої крові (ОЦК) та виникнення відповідних патофізіологічних порушень в організмі, тому адекватне відновлення ОЦК є невід'ємною частиною комплексного анестезіологічного забезпечення. Також необхідно враховувати перспірацію рідини із зони операції. Відкрита лапаротомна рана сама по собі є джерелом втрати рідини. Широке застосування регіонарної анестезії в акушерстві, особливо спінальної анестезії,

© Р.О.Ткаченко, О.М.Дубов, Є.В.Грижимальський, 2012

потребує проведення преінфузії для запобігання виникненню артеріальної гіпотензії. Таким чином, інфузійна терапія посідає важливе місце в профілактиці і лікуванні періопераційних ускладнень, найбільш небезпечним з яких вважається нестабільна гемодинаміка з усіма негативними наслідками.

Будь-який тип гіповолемії, який не може компенсуватися пристосувальними механізмами організму, призводить до гіпоксії, поліорганної недостатності та смерті. Найпростіша і головна причина зменшення доставки кисню до тканин – це неможливість організму забезпечити адекватний кровотік унаслідок зменшення об'єму внутрішньосудинної рідини. Мета об'ємного плазмозаміщення полягає в підтримці або поліпшенні доставки кисню до тканин шляхом відновлення внутрішньосудинного об'єму, як основного критичного параметра для адекватного кровотоку і транспорту кисню, для запобігання клінічним наслідкам гіпоксії. Гіповолемію необхідно коригувати якомога раніше, тому що внаслідок гіпоксії відбуваються значні зміни тканин, процес стає незворотним і розвивається поліорганна недостатність. Своєчасна та адекватна корекція гіповолемії дає змогу зменшити частоту виникнення і тяжкість органної недостатності, що значно підвищує рівень виживання пацієнток [1]. Крім того, інфузійна терапія є методом інтенсивної терапії, застосування якого у хворих в критичному стані достовірно знижує летальність [2].

На жаль, при виборі розчинів для проведення ІТ анестезіологи часто керуються емоціями і звичками, а не документованими доказами. При виборі стратегії і тактики ІТ необхідно враховувати сучасні вимоги до розчинів для інфузійної терапії [3]. Препарати повинні:

1. Швидко відновлювати ОЦК та гемодинамічну рівновагу.
2. Покращувати мікроциркуляцію.
3. Мати значний волемічний коефіцієнт і тривалий внутрішньосудинний ефект.
4. Поліпшувати реологічні властивості крові, доставку кисню та поживних речовин, а також оптимізувати тканинний обмін і функціонування органів.
5. Легко метаболізуватися і виводитися з організму, не накопичуватися в ньому.
6. Не впливати на імунну систему.
7. Мати доступну вартість.

Незважаючи на велику кількість препаратів для проведення ІТ, досі немає оптимального засобу. Дискусія щодо вибору препарату для відновлення ОЦК триває вже багато років, але досі немає даних про переваги використання колоїдних або кристалоїдних розчинів. Протягом останніх 40 років у літературі висвітлено велику кількість точок зору на інфузійну терапію під час операцій. Нині більшість анестезіологів дотримуються такої тактики: при абдомінальних втручаннях швидкість інфузії кристалоїдних розчинів становить від 10 до 15 мл/кг/год плюс розчини, необхідні для відновлення крововтрати і введення лікарських засобів. Для торакальних втручань швидкість інфузії становить від 5,0 до 7,5 мл/кг/год. Таким чином, середній обсяг інфузії під час хірургічного втручання, яке перебігає без ускладнень і з помірною крововтратою, варіює в межах 500–800 мл/год, що забезпечує відновлення втраченої рідини, спокійний вихід з наркозу, стабільність гемодинаміки в ранній післяопераційний період [4]

Нині у періопераційному періоді широко використовують кристалоїди. Вони відрізняються електролітним складом, осмолярністю та онкотичним тиском. Основні аргументи на користь вибору того чи іншого розчину мають ґрунтуватися на правильній інтерпретації різних показників, які характеризують клінічну ситуацію, та її порівнянні з фізико-хімічними властивостями препарату. Важливою є також оцінка критерію вартість-ефективність. На жаль, більшість лікарів не враховують електролітний склад інфузійних розчинів і широко використовують моноіонні розчини хлориду натрію. Так званий фізіологічний розчин (0,9% розчин натрію хлориду) нині, як і понад 100 років тому, залишається найбільш часто вживаним електролітним розчином для ІТ, незважаючи на його відомі негативні властивості і наявність різноманітних за складом та властивостями полііонних розчинів для внутрішньовенного введення. Питанню вибору відповідного клінічній ситуації полііонного розчину

більшість практикуючих лікарів не приділяє належну увагу. Більше того, проведені дослідження показали, що менше ніж половина хірургів у 25 лікарнях Великої Британії знають концентрацію натрію у «фізіологічному розчині» після першого року практики [5], і лише 1% анестезіологів на шостому році практики вказали вірний склад розчину Рингера лактата [6].

Такий знижений інтерес і слабка поінформованість про склад і властивості електролітних розчинів у лікарів протягом десятиліть спричиняє проблеми під час проведення ІТ, які виникають унаслідок неадекватного тлумачення концепцій об'ємного і рідинного заміщення і протиставлення ролі та місця колоїдних і кристалоїдних розчинів у ІТ.

Розчин 0,9% NaCl, широко відомий під назвою «фізіологічний», насправді таким не є, оскільки він містить лише іони  $\text{Na}^+$  і  $\text{Cl}^-$ , що не відповідає електролітного складу водних середовищ організму. Концентрація цих іонів перевищує фізіологічну (нормальна концентрація натрію в плазмі крові – до 145 ммоль/л, хлору – до 106 ммоль/л). Перша обставина загрожує не лише дисбалансом водно-електролітного складу, а й розвитком порушень кислотно-основного стану внаслідок розвитку гіперхлоремічного ацидозу та діаліційного ацидозу. Небезпека надмірного вмісту хлору у 0,9% розчині хлориду натрію полягає в тому, що збільшення плазмової концентрації хлорид-іона на 12 ммоль/л призводить до збільшення ниркового судинного опору на 35% і зниження швидкості клубочкової фільтрації на 20% [7]. Подальше зростання рівня хлору в плазмі крові спричиняє збільшення метаболічних порушень та розвиток гіперхлоремічного ацидозу, що клінічно виявляється зменшенням швидкості клубочкової фільтрації, пригніченням сечовиділення, і системною вазодилатацією. Першою реакцією на зниження темпу діурезу і зниження артеріального тиску є збільшення інфузійного навантаження, що замикає хибне коло патогенезу [8]. Проспективне дослідження 393 пацієнтів, проведене Silva Junior J.M. et al. (2009), довело, що гіперхлоремічний метаболічний ацидоз з рівнем  $\text{Cl}^-$  понад 114 ммоль/л асоціюється з дворазовим збільшенням летальності [9].

Для запобігання розвитку зазначених ускладнень і дотримання принципів збалансованої ІТ у комплексній терапії при відновленні ОЦК необхідно застосовувати нові збалансовані інфузійні розчини, які максимально наближені за електролітним складом до плазми крові та мають носії резервної лужності, що дає змогу запобігти розвитку грубих порушень електролітного та кислотно-основного складу плазми крові. Досить часто

практикуючий лікар змушений починати інфузійну терапію негайно, коли ще немає лабораторних даних пацієнта, а також в умовах відсутності лабораторного контролю водно-електролітного і кислотно-основного балансу. Нерідко ІТ змушені проводити лікарі, які не мають достатньої підготовки. Виходом з цієї ситуації є застосування повністю збалансованих електролітних розчинів, які мають фізіологічну іонну структуру, аналогічну плазмі крові, є ізотонічними щодо неї і містять носіїв резервної лужності. Інфузія таких збалансованих розчинів запобігає розвитку ятрогенних порушень, за винятком можливості виникнення перевантаження системи кровообігу об'ємом введеної рідини. Нині визначенню «збалансований» найбільш відповідає препарат «Стерофундин ізотонічний» – кристалоїдний розчин, збалансований за змістом електролітів, який містить сучасних носіїв резервної лужності. На відміну від традиційних розчинів Рингера або Рингера лактата «Стерофундин ізотонічний» містить аніони ацетату і малату, які в результаті метаболізму запобігають розвитку метаболічного ацидозу (табл. 1).

**Мета роботи** – вивчення впливу різних варіантів ІТ під час кесарева розтину та у післяопераційний період на електролітний і кислотно-основний склад плазми крові.

## МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ

Дослідження проведено у відділеннях анестезіології та інтенсивної терапії паралельно на двох клінічних

базах: в Київському міському центрі репродуктивної та перинатальної медицини та у Вінницькому міському клінічному пологовому будинку № 2. Обстежено 92 пацієнтки. Критеріями включення у дослідження були: доношена вагітність, плановий кесарів розтин, відсутність тяжкої екстрагенітальної та акушерської патології. Всі пацієнтки відповідали операційному ризику за ASA I-II класу. З метою превентивної ІТ перед виконанням спінальної анестезії та під час оперативного втручання використовували кристалоїдні розчини.

Залежно від тактики проведення ІТ під час кесарева розтину пацієнтки були розподілені на дві групи. В 1-шу групу (контрольну) включено 44 жінки, яким ІТ проводили 0,9% розчином хлориду натрію, в 2-гу групу (основну) – 48 жінок, яким вводили збалансований електролітний розчин «Стерофундин ізотонічний» фірми В.Враун (Німеччина). Загальний об'єм інфузії за добу в середньому становив  $(2784 \pm 463)$  мл. Спінальну анестезію виконували за стандартною методикою 0,5% розчином бупівакаїну гіпербаричного («Marcaine Spinal 0,5% Heavy» – Astra Zeneca (В. Британія)) у дозі  $(11,1 \pm 1,0)$  мг. Люмбальні пункції проводили голками розміром 25-26G на рівні L2-L3 або L3-L4 у положенні сидячи. Адекватність анестезії контролювали за допомогою загальноприйнятих показників.

Основні параметри гемодинаміки контролювали за допомогою монітора «ЮТАС-300» (Україна). Оцінювали вміст електролітів у плазмі крові та основні

**Таблиця 1.** Порівняльна характеристика основних інфузійних розчинів

Параметр	Позаклітинний простір		Стерофундин ізотонічний	0,9% NaCl	Рингера	Рингера лактат
	Інтерстиціальна рідина	Плазма крові				
Na <sup>+</sup> , ммоль/л	145	136–143	140	154	147	130
K <sup>+</sup> , ммоль/л	4	3,5–5,5	4	–	4	5
Ca <sup>2+</sup> , ммоль/л	2,5	2,38–2,63	2,5	–	2,25	1
Mg <sup>2+</sup> , ммоль/л	1	0,75–1,1	1	–	1	1
Cl <sup>-</sup> , ммоль/л	116	96–105	127	154	156	112
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ммоль/л)	29	24	–	–	–	–
Лактат, ммоль/л	–	1–1,1	–	–	–	27
Ацетат, ммоль/л	–	–	24	–	–	–
Малат, ммоль/л	–	–	5	–	–	–
Глюконат, ммоль/л	–	–	–	–	–	–
Глюкоза, г/л	–	1	–	–	–	–
Осмолярність, ммоль/л	300	300	304	308	309	276
BE <sub>pot</sub> , ммоль/л	–	–3... +2,5	0	–	–24	3
Витрата O <sub>2</sub> , л O <sub>2</sub> /л	–	–	1,4	–	0	1,8

параметри кислотно-основного стану. Дослідження проводили до операції та через 12 год після операції.

Отримані дані обробляли за допомогою пакета статистичних програм «Statistica 6.0».

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Вірогідної різниці у рості-вагових, вікових показниках і терміні вагітності між групами не виявлено (табл. 2), що дало підставу розглядати групи як статистично однорідні.

Аналіз застосування різних режимів ІТ під час операції кесарева розтину та після неї виявив, що через 12 год між групами спостерігалися певні відмінності в електролітному та кислотно-основному складі плазми крові. Так, у контрольній групі, де базовим інфузійним середовищем був 0,9% розчин хлориду натрію, відзначено вірогідне збільшення вмісту хлору на 8,8% та зростання проявів метаболічного ацидозу, про що свідчило зменшення ВЕ на 36,8% ( $p < 0,05$ ) порівняно з основною групою, де застосовували „Стерофундин ізотонічний”. Вірогідних відмінностей між групами у вмісті натрію та рН крові не виявлено, однак звертала на себе увагу стабільність цих показників у пацієнтках 2-ї групи (табл. 3).

## ВИСНОВКИ

1. Застосування інфузії 0,9% розчину NaCl у інтра- та післяопераційному періоді супроводжується достовірним зростанням вмісту хлору на 8,8% та зниженням ВЕ на 36,8% порівняно з групою, де вводили „Стерофундин ізотонічний”.
2. Перехід від традиційного режиму ІТ, який ґрунтується на використанні 0,9% розчину NaCl, до режиму, в якому застосовуються збалансовані електролітні розчини, які містять носіїв резервної лужності („Стерофундин ізотонічний”), є ефективним засобом профілактики виникнення дизелектролітемій і тяжких порушень гомеостазу.

Р.А.Ткаченко, А.М.Дубов, Е.В.Грижимальский

### ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ВАРИАНТОВ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ КЕСАРЕВОМ СЕЧЕНИИ НА ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ И КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЙ СОСТАВ ПЛАЗМЫ КРОВИ

Обследованы две группы пациенток, родоразрешенных путем кесарева сечения с различной тактикой проведения инфузионной терапии в интра- и послеоперационном периоде. Инфузия 0,9% раствора хлорида натрия сопровождается повышением содержания хлорид-аниона на 8,8% и усугублением проявлений метаболического ацидоза. Показано, что применение сбалансированных кристаллоидных растворов („Стерофундин изотонический”) препятствует развитию тяжелых дизелектролітемий и нарушений кислотно-основного состояния.

**Ключевые слова:** инфузионная терапия, инфузионные среды, водно-электролитный баланс, кислотно-основное состояние.

Two groups of patients are inspected by the caesarean sections, with a different tactic of infusion therapy in peri- and postoperative period. Infusion of 0.9% NaCl is accompanied by the increase of maintenance of chloride-anion on 8.8% and aggravating of displays of metabolic acidosis. It is shown that application of the balanced solutions („Sterofundin”) is protected to development of heavy diselektrolytemii and violations of acid-basic status.

**Key words:** Infusion therapy, infusion environments, kation-anion balance, acid-basic status.

Таблиця 2. Демографічні показники пацієнток (M  $\pm$  SD)

Показник	1-ша група (n = 44)	2-га група (n = 48)
Вік, роки	26,3 $\pm$ 5,1	25,9 $\pm$ 4,6
Маса тіла, кг	78,2 $\pm$ 14,8	75,0 $\pm$ 10,6
Ріст, см	164,5 $\pm$ 6,5	165,5 $\pm$ 5,8
Термін вагітності, тиж	39,5 $\pm$ 1,1	38,8 $\pm$ 1,2

Таблиця 3. Зміни електролітного складу та кислотно-основного стану плазми крові (M  $\pm$  SD)

Показник	До операції		Через 12 год після операції	
	1-ша група	2-га група	1-ша група	2-га група
Na <sup>+</sup> , ммоль/л	138,4 $\pm$ 4,9	134,9 $\pm$ 7,4	141,6 $\pm$ 5,4	134,6 $\pm$ 7,1
Cl <sup>-</sup> , ммоль/л	109,0 $\pm$ 6,7	106,3 $\pm$ 6,5	113,6 $\pm$ 7,3	104,4 $\pm$ 4,5 *
pH	7,38 $\pm$ 0,12	7,40 $\pm$ 0,09	7,35 $\pm$ 0,04	7,39 $\pm$ 0,07
BE, ммоль/л	-4,4 $\pm$ 1,9	-3,7 $\pm$ 1,6	-6,4 $\pm$ 2,9	1,9 $\pm$ 1,1 *

Примітка: \*  $p < 0,05$  – вірогідність різниці показників між групами.

Особливо важливе значення це має при відновленні ОЦК у вагітних, роділь та породіль.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барышев Б.А. (2005) *Кровезаменители и компоненты крови*. С.-Петербург.: Человек, 158 с.
2. Парк Г., Роу П. (2005) *Инфузионная терапия*. М.: Бином, 134 с.
3. Ткаченко Р.О. (2010) *Интенсивная терапия массивной кровопотери в акушерстве*. (Клиническая лекция). Часть 2. *Инфузионная терапия. Медицинские аспекты здоровья женщины*, № 2, с. 13-24.
4. Ченкий Л.П., Новицька-Усенко Л.В., Ткаченко Р.О. (2003) *Анестезіологія та інтенсивна терапія: Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів III–IV рівня акредитації*. К.: Вища школа, 399 с.
5. Lobo D.N., Dube M.G., Neal K.R. et al. (2001) *Problems with solutions: Drowning in the brine of an inadequate knowledge base*. *Clin. Nutr.*, 20: 125-130.
6. White S.A., Goldhill D.R. (1997) *Is Hartmann's the solution?* *Anaesthesia*, 52:422-427.
7. Wilcox C.S. (1983) *Regulation of renal blood flow by plasma chloride*. *Crit. Care Med.*, 23: 72-78.
8. Zander R. (2009) *Fluid Management*. *Crit. Care Med*: 26-38.
9. Silva Junior J.M. et al. (2009) *The importance of intraoperative hyperchloremia*. *Rev. Brasil. Anesth.*, 59, 3: 304-313.