



## Періопераційна інфузійна терапія у дітей молодшого віку з ургентною абдомінальною патологією

For citation: Zdorov'e Rebenka. 2020;15(1):6-11. doi: 10.22141/2224-0551.15.1.2020.196751

**Резюме.** Безпечна інфузійна терапія у дітей вимагає глибокого розуміння основних принципів, що ґрунтуються на особливостях водно-електролітного обміну та кислотно-основного стану у дитячому віці. Вміст води й електролітів в організмі дитини підтримується в дуже вузьких межах, тому необхідно розуміти потенційні фізіологічні ефекти порушень балансу води та розчинених в ній речовин, тому що ці зміни завжди супроводжують періопераційний період. Періопераційна інфузійна терапія має прямий вплив на клінічний результат лікування, у зв'язку з чим її призначення повинно відповідати потребам хворого. Ціллю інфузійної терапії у хворих дітей у періопераційному періоді є підтримка ефективного циркулюючого об'єму та недопущення, де тільки можливо, інтерстиціального перевантаження рідиною. Крім знань фізіології і патофізіології водно-електролітного обміну в дитячому віці, для адекватної інфузійної терапії необхідно розуміння фармакології інфузійних препаратів, їх дозування, техніки застосування, порушення яких може негативно позначитися на прогнозі захворювання. Саме тому метою нашого дослідження стало вивчення змін гемодинамічних показників, водно-електролітного, кислотно-лужного обмінів при застосуванні різних інфузійних розчинів в періопераційному періоді. Робота виконана на основі аналізу лікування 55 пацієнтів молодшого віку з ургентною абдомінальною патологією, яких залежно від виду проведення періопераційної інфузійної терапії було розподілено на 3 групи: 1-ша група — діти, у яких як інфузійну терапію в періопераційному періоді використовували гіпотонічні глюкозо-сольові розчини; 2-га група — діти, у яких використовували розчин Рінгера лактат; 3-тя група — діти, у яких використовували збалансований електролітний розчин Рінгера малат. Дослідження показало, що у дітей з ургентною абдомінальною патологією відмічається зневоднення організму та абсолютна гіповолемія, яка позіришується розвитком гіпоосмолярного стану, а для швидкої нормалізації гемодинамічних показників, водно-електролітного обміну, кислотно-основного стану та водних секторів організму оптимальною інфузійною рідиною має бути збалансований сольовий розчин з додаванням аспартату та малату.

**Ключові слова:** інфузійна терапія; періопераційний період; гіпонатріємія; дитяча анестезіологія

### Вступ

Внутрішньовенне введення інфузійних розчинів залишається найпоширенішим терапевтичним втручанням у дітей із різною патологією [1]. Періопераційна інфузійна терапія має прямий вплив на клінічний результат лікування, у зв'язку з чим її призначення повинно відповідати потребам хворого. Ціллю інфузійної терапії у хворих дітей у періопераційному періоді є підтримка ефективного циркулюючого об'єму та недопущення, де тільки можливо, інтерстиціального перевантаження рідиною [2, 3]. Серед різноманіття завдань інфузійної терапії основними є адекватна гідратація

тканин, запобігання електролітному дисбалансу і підтримка нормоглікемії [4]. Для цього застосовуються інфузійні розчини з фізіологічним вмістом електролітів, призначені для заміщення втрати внутрішньосудинної рідини і запобігання гіповолемії, стабілізації гемодинаміки і життєво важливих функцій організму. Безпечна інфузійна терапія у дітей вимагає глибокого розуміння основних принципів, що ґрунтуються на особливостях водно-електролітного обміну та кислотно-основного стану у дитячому віці, щоб уникнути несприятливих наслідків [3, 12]. Вміст води та електролітів в організмі підтримується в дуже вузьких межах, тому необхід-

© 2019. The Authors. This is an open access article under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Павлиш Олександр Сергійович, асистент кафедри анестезіології, інтенсивної терапії та медицини невідкладних станів ФПО, ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», вул. Вернадського, 9, м. Дніпро, 49044, Україна; e-mail: pavlishaleksandr@gmail.com; контактний тел.: +38 (098) 827-96-45.

For correspondence: Olexsandr Pavlish, Assistant at the Department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine of faculty of postgraduate education, State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine", Vernadsky st., 9, Dnipro, 49044, Ukraine; e-mail: pavlishaleksandr@gmail.com; phone: +38 (098) 827-96-45.

Full list of author information is available at the end of the article.

но розуміти потенційні фізіологічні ефекти порушень балансу води та розчинених в ній речовин, тому що ці зміни завжди супроводжують періопераційний період у дітей [5].

При застосуванні в інфузійній терапії переважають різні сольові розчини. На сьогодні більшість анестезіологів воліють використовувати 0,9% розчин натрію хлориду для поповнення дефіциту рідини [6]. Останніми роками підхід до періопераційної інфузійної терапії у дітей зазнав змін. Протягом багатьох років у дітей для періопераційної інфузійної терапії використовувався гіпотонічний електролітний розчин з додаванням 5% глюкози, але нерідко його використання призводило до тяжкої гіпонатріємії і гіперглікемії [7, 8].

У своїй статті Holliday та Segar [10] запропонували норму та склад інфузійних рідин для госпіталізованих дітей. Описані принципи досі вважаються фундаментальними у дитячій практиці. Клініцисти покладаються на зазначені формули та концепції, однак використання традиційних гіпотонічних рідин, які запропонували автори, може спричинити такі ускладнення, як гіперглікемія та гіпонатріємія. Існують серйозні суперечки дослідників щодо вибору гіпотонічної чи ізотонічної рідин у періопераційному періоді у дітей [10, 11].

При виборі інфузії потрібно враховувати час періопераційного голодування та проводити підтримку та/або корекцію водно-електролітного балансу. У European consensus statement for intraoperative fluid therapy in children 2011 було зазначено, що інфузійна рідина, що використовується як базова інфузія у дітей, повинна наближуватися за своєю осмолярністю та концентрацією натрію до фізіологічних значень у плазмі крові та мати у складі аніони, що метаболізуються (ацетат, малат або лактат) [13].

Таким чином, досі не вирішено питання базового інфузійного розчину для використання в періопераційному періоді у дітей. На сьогодні лікарі багатьох спеціальностей, які стикаються з необхідністю проведення інфузійної терапії, при виборі інфузійного препарату опираються на власні суб'єктивні переконання. На жаль, єдиного консенсусу поміж різних академічних шкіл поки що не має.

**Мета дослідження:** вивчення змін гемодинамічних показників, водно-електролітного, кислотно-лужного обмінів при застосуванні різних інфузійних розчинів в періопераційному періоді у дітей з ургентною абдомінальною патологією.

## Матеріали та методи

Робота виконана на основі аналізу лікування 55 пацієнтів молодшого віку (6–12 років), які надійшли на лікування до відділення інтенсивної терапії КЗ «Дніпропетровська обласна дитяча клінічна лікарня» ДОР з діагнозом «гострий апендицит, поширений перитоніт». Серед обстежених було 32 дитини чоловічої та 23 жіночої статі. У всіх пацієнтів в обсязі діагностики проводилися: визначення скарг, збір анамнезу захворювання, результати перкусії та аускультативні живота, оцінювання даних огляду та обсягу дошпитальної допомоги.

Залежно від виду проведення періопераційної інфузійної терапії усіх хворих було розподілено на 3 групи: 1-ша група (21 дитина) — це діти, у яких як інфузійну терапію в періопераційному періоді використовували гіпотонічні глюкозо-сольові розчини; 2-га група (16 дітей) — це діти, у яких як періопераційну інфузійну терапію використовували розчин Рінгера лактат; 3-тя група (18 дітей) — це діти, у яких як періопераційну інфузійну терапію використовували збалансований електролітний розчин Рінгера малат.

Усім дітям досліджуваних груп проводили однаково інтенсивну терапію, за винятком вибору інфузійного середовища, що являє собою предмет дослідження.

Використовувалась стандартна схема лікування ускладненого апендициту, яка рекомендована наказом МОЗ України. Об'єм інфузійної терапії відповідає сучасним європейським рекомендаціям (Perioperative intravenous fluid therapy in children 2016). У періопераційному періоді протягом перших двох годин вводили інфузійні розчини зі швидкістю 10–20 мл/кг/год, упродовж хірургічного втручання швидкість інфузії становила 10 мл/кг/год. Середня тривалість передопераційного періоду становила  $3,80 \pm 0,32$  години, тривалість операційного періоду —  $1,20 \pm 0,14$  години. У дослідженні використовувалися три види інфузійних розчинів: глюкозо-сольовий, Рінгера лактат і Рінгера малат.

Глюкозо-сольовий розчин вміщує від 50 до 100 мг/мл глюкози, що відповідає молярній концентрації 33,3–66,6 ммоль/л із додаванням іонів  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ . Вміст іонів формується згідно з рекомендаціями Holliday та Segar (1957) залежно від віку хворого.

Рінгера лактат — сольовий розчин із збалансованим вмістом електролітів. Іонний склад на 1 л препарату:  $\text{Na}^+$  — 131 ммоль,  $\text{K}^+$  — 5,0 ммоль,  $\text{Ca}^{2+}$  — 2,0 ммоль,  $\text{Cl}^-$  — 112 ммоль, лактат — 28 ммоль. Теоретична осмолярність розчину становить 276 мОсм/л, що нижче осмолярності плазми. Лактат, який входить до складу препарату, внаслідок метаболічних процесів перетворюється на аніони бікарбонату, що слабо змінює реакцію крові у лужний бік.

Рінгера малат — ізотонічний розчин електролітів, у якому концентрації електролітів відповідають їх плазмовим концентраціям. Він застосовується для корекції втрат позаклітинної рідини (тобто втрати води та електролітів у пропорційній кількості). Аніонний склад препарату являє собою збалансовану комбінацію ацетатів і малатів, що запобігає виникненню метаболічного ацидозу. Концентрація електролітів у розчині: натрій — 145 ммоль/л; калій — 4 ммоль/л; магній — 1 ммоль/л; кальцій — 2,5 ммоль/л; хлориди — 127 ммоль/л; ацетати — 24 ммоль/л; малати — 5 ммоль/л. Теоретична осмолярність — 309 мОсм/л.

З метою визначення особливостей первинного стану пацієнтів з ургентною абдомінальною патологією велику увагу ми приділили вивченню серцево-судинної системи, водно-електролітного та кислотно-лужного стану. Серед лабораторних методів дослідження ми використовували загальний аналіз крові, біохімічні дослідження на вміст електролітів крові, глюкози, лактату. Крім того, враховувався рівень сечовини для

виключення транслокаційної (компенсаторної) гіпонатріємії. Вивчення складу водних секторів у всіх обстежених пацієнтів проводилось з допомогою багатофункціонального біоімпедансного аналізатора AP-01 «Діамант» в режимі аналізу імпедансного складу тіла.

Дослідження проводилося в два етапи. Перший етап починався відразу після надходження пацієнтів до палати інтенсивної терапії і був спрямований на визначення особливостей соматичного статусу дітей та наявності супутньої патології. Другий етап обстеження було виконано після проведення хірургічного лікування. Його завданням було визначення впливу інфузійної терапії на показники центрального гомеостазу та водно-електролітного стану дітей.

При створенні первинної бази даних використовувалася редактор електронних таблиць MS Excel 2010. Статистична обробка окремих результатів виконана з використанням пакетів прикладних програм Statistica v.10.

## Результати та обговорення

При аналізі функціонального стану дітей молодшого шкільного віку з ургентною абдомінальною патологією відмічалась наявність гемоконцентрації, що супроводжувалася підвищенням від норми рівнів гематокриту на 16,6 % ( $p < 0,001$ ), еритроцитів — на 10,9 % ( $p < 0,003$ ), гемоглобіну — на 5,3 % ( $p = 0,003$ ). Зневоднення організму відповідало другому ступеню за рівнем дефіциту загальної рідини організму та зневодненню третього ступеня за показниками позаклітинного і внутрішньосудинного об'ємів рідини. Зниження об'єму циркулюючої крові (ОЦК) призводило до порушень гемодинаміки у вигляді тахікардії та

централізації кровообігу (частота серцевих скорочень підвищувалася на 30,6 % понад норму ( $p < 0,001$ ); загальний периферичний опір судин (ЗПОС) перевищував норму на 69,35 % ( $p < 0,001$ )). Проте артеріальна гіпотензія не розвивалася, компенсація досягалась підвищеною роботою серця та спазмом периферичних судин (довірчий інтервал —  $3,72 \pm 2,21$  л/хв/м<sup>2</sup>; хвилинний об'єм крові (ХОК) —  $3,60 \pm 0,98$  л/хв; ЗПОС —  $2887,19 \pm 489,03$  дин  $\times$  с  $\times$  см<sup>2</sup>). Паралельно спостерігався метаболічний ацидоз із респіраторною компенсацією (зниження рН венозної крові на 1,5 % ( $p = 0,032$ ); зниження рівня РСО<sub>2</sub> на 9,05 % ( $p < 0,001$ )). Катаболічний синдром підтверджується наявністю значної кетонурії, розлад транспорту кисню до клітин призводив до перевищення рівня лактату на 47,5 % ( $p < 0,001$ ). Мав місце гіпоосмолярний стан (рівень натрію був знижений на 7,4 % ( $p < 0,001$ ); осмолярність крові менша за норму на 3,8 % ( $p = 0,03$ )). Олігурія (темп діурезу був знижений до  $1,01 \pm 0,47$  мл/кг/год) носила екстрауренальний характер. Вірогідної різниці на цьому етапі між групами не виявлено.

Дослідження електролітного обміну показало, що вихідний рівень натрію у групах був зниженим, проте всередині груп вірогідно вищий рівень спостерігався у I групі ( $p < 0,05$ ). Корегування рівня натрію в післяопераційному періоді відбулося у дітей, які отримували збалансований сольовий розчин, а у дітей, які отримували розчин на основі глюкози, гіпонатріємія збільшилась на 3,2 % від початкового рівня ( $p < 0,05$ ). Після оперативного втручання в групах II та III відмічена вірогідна гіперхлоремія ( $p < 0,05$ ), а ось у I групі відмінностей від норми не спостерігалось (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка показників електролітного обміну в порівнюваних групах

Показник	Норма	При надходженні	Після операції
K <sup>+</sup> , ммоль/л, I група	4,2 ± 0,4	4,09 ± 0,61	3,84 ± 0,56* **
K <sup>+</sup> , ммоль/л, II група	4,2 ± 0,4	4,15 ± 0,56	4,69 ± 0,31*.#. '
K <sup>+</sup> , ммоль/л, III група	4,2 ± 0,4	4,18 ± 0,52	3,99 ± 0,35* **
Na <sup>+</sup> , ммоль/л, I група	141,5 ± 7,2	138,32 ± 4,70	136,81 ± 5,17*.#
Na <sup>+</sup> , ммоль/л, II група	141,5 ± 7,2	135,75 ± 4,34*.#. '	136,31 ± 2,15#
Na <sup>+</sup> , ммоль/л, III група	141,5 ± 7,2	135,11 ± 4,10'	140,58 ± 3,27*.' **
Cl <sup>-</sup> , ммоль/л, I група	102,0 ± 2,2	102,10 ± 5,04	103,26 ± 5,95
Cl <sup>-</sup> , ммоль/л, II група	102,0 ± 2,2	101,44 ± 5,21	104,69 ± 5,22*.#. '
Cl <sup>-</sup> , ммоль/л, III група	102,0 ± 2,2	102,05 ± 6,81	106,89 ± 6,94*.#. '

Примітки: \* —  $p < 0,05$  щодо вихідного рівня за t-критерієм Стьюдента; # —  $p < 0,05$  щодо норми за t-критерієм Стьюдента; ' —  $p < 0,05$  щодо аналогічного етапу у хворих I групи за t-критерієм Стьюдента; \*\* —  $p < 0,05$  щодо аналогічного етапу у хворих II групи за t-критерієм Стьюдента.

Досліджуючи осмолярність плазми, ми відзначили, що в усіх групах спостереження зберігався великий позитивний зв'язок її із рівнем натрію. Динамічні зміни цього показника доже схожі з коливаннями рівня натрію. Швидке корегування рівня натрію приводило до нормалізації показника осмолярності у III групі. Щодо дітей I групи, то у них спостерігалось прогресування гіпоосмолярного стану ( $p < 0,05$ ) в післяопераційному періоді.

При дослідженні кислотно-лужного та газового складу крові (рис. 1) ми виявили, що кислотно-лужний стан стабілізувався в післяопераційному періоді у III групі та вірогідно відрізнявся від інших досліджуваних груп ( $p < 0,05$ ). Такі зміни насамперед зумовлені наявністю у розчинах аніонів, що метаболізуються (лактату, малату, ацетату).

Аналіз вуглеводного обміну (табл. 2) показав відсутність порушень рівня глюкози крові при надходженні до стаціонару в усіх групах, проте спостерігалась гіперглікемія у післяопераційному періоді в I групі ( $p < 0,001$ ;  $p = 0,002$ ). Кетонурія, що спостерігалась при надходженні, зберігалась й після операції. Рівень

лактату при надходженні перевищував норму на 46 % ( $p < 0,001$ ) у всіх групах та залишався підвищеним після операції, проте у III групі відбулося вірогідне його зниження порівняно з вихідним рівнем.

При аналізі розподілу рідини по водних секторах організму (рис. 2–4) було встановлено, що при надходженні загальний уміст води в організмі в усіх групах був вірогідно знижений у середньому на 6,1–7,1 % ( $p < 0,05$ ). У ранньому післяопераційному періоді відмінностей від норми та між групами не зафіксовано. При аналізі динаміки показників позаклітинної рідини в післяопераційному періоді показники всіх груп не відрізнялись від норми, проте у групі I об'єм був вірогідно вищим на 5,8 % від II групи ( $p = 0,072$ ). Щодо внутрішньосудинного об'єму, то при надходженні дітей його дефіцит становив 6,2–7,18 %, що вказувало на вихідну гіповолемію. У III групі вона була компенсована — у післяопераційному періоді. До того ж показники внутрішньосудинного об'єму I та II групи на другому етапі дослідження були вірогідно нижчі, ніж у III групі ( $p < 0,05$ ). Таким чином, при використанні

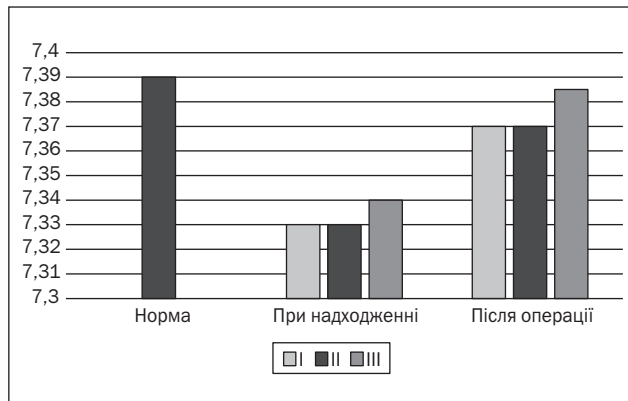


Рисунок 1. Динаміка рН венозної крові в порівнюваних групах

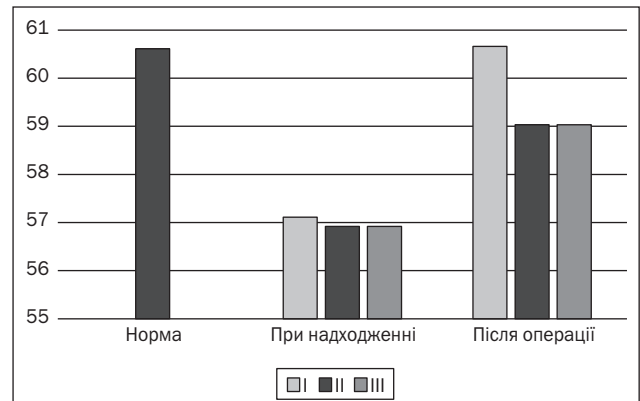
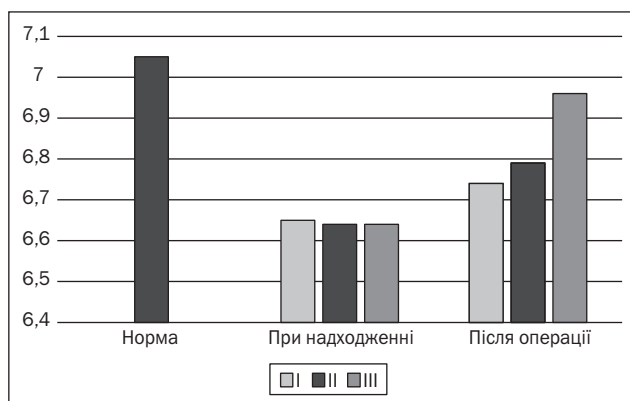


Рисунок 2. Динаміка загальної води організму обстежених дітей

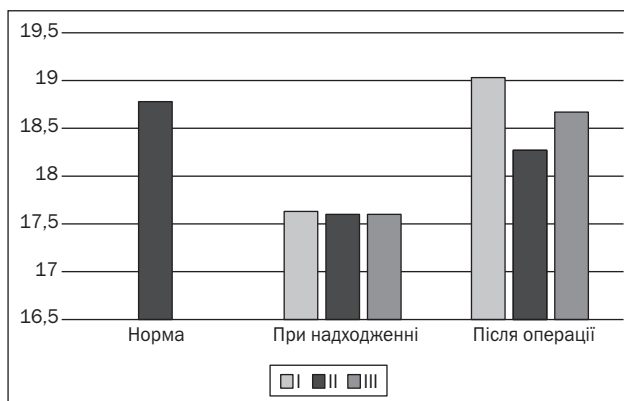
Таблиця 2. Динаміка показників функції вуглеводного обміну в порівнюваних групах

Показник	Норма	При надходженні	Після операції
Глюкоза, ммоль/л, I група	4,8 ± 0,4	5,30 ± 1,08	6,12 ± 1,17*.*#
Глюкоза, ммоль/л, II група	4,8 ± 0,4	4,75 ± 0,61	4,66 ± 0,53
Глюкоза, ммоль/л, III група	4,8 ± 0,4	4,76 ± 0,61	4,76 ± 0,53
Кетонурія, I група	0,0 ± 0,1	2,71 ± 1,35#	1,57 ± 1,08*.*#
Кетонурія, II група	0,0 ± 0,1	3,00 ± 0,88#	1,53 ± 0,90*.*#
Кетонурія, III група	0,0 ± 0,1	3,00 ± 0,88#	1,53 ± 0,90*.*#
Лактат, ммоль/л, I група	1,47 ± 0,20	2,15 ± 0,19#	2,17 ± 0,18#
Лактат, ммоль/л, II група	1,47 ± 0,20	2,34 ± 0,31#	2,29 ± 0,24#
Лактат, ммоль/л, III група	1,47 ± 0,20	2,24 ± 0,27#	1,89 ± 0,35*.*#

Примітки: \* —  $p < 0,05$  щодо вихідного рівня за  $t$ -критерієм Стьюдента; # —  $p < 0,05$  щодо норми за  $t$ -критерієм Стьюдента.



**Рисунок 3. Динаміка внутрішньосудинної води в обстежених дітей**



**Рисунок 4. Динаміка позаклітинної води в обстежених дітей**

«класичної» схеми інфузійної терапії загальний об'єм рідини достатньо швидко збільшувався, але за рахунок перерозподілу у позаклітинний та внутрішньоклітинний простір із збереженням відносного зниження ОЦК.

## Висновки

У хворих дітей з ургентною абдомінальною патологією відмічається зневоднення організму та абсолютна гіповолемія, яка погіршується розвитком гіпоосмолярного стану. Напруження компенсаторних функцій організму досягається підвищеною роботою серця та спазмом периферичних судин.

Використання гіпотонічного глюкозо-сольового розчину в періопераційному періоді призводить до збільшення гіпонатріємії та прогресування гіпоосмолярного стану в післяопераційному періоді. Загальний об'єм рідини збільшується, але за рахунок перерозподілу у позаклітинний та внутрішньоклітинний простір із збереженням відносної гіповолемії.

Оптимальною інфузійною рідиною у дітей молодшого віку з ургентною абдомінальною патологією в періопераційному періоді виявляється збалансований сольовий розчин з додаванням аспартату та малату, використання якого призводить до швидкої нормалізації гемодинамічних показників, водно-електролітного обміну, кислотно-основного стану та водних секторів організму.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

## References

1. Fuchs J, Adams ST, Byerley J. Current Issues in Intravenous Fluid Use in Hospitalized Children. *Rev Recent Clin Trials*. 2017;12(4):284–289. doi:10.2174/1574887112666170816145122.

2. Taniguchi Y. Parenteral Fluid Therapy in the Pediatric Surgical Patient. *Masui*. 2013;62(9):1069–1079. (in Japanese).

3. Khan MF, Siddiqui KM, Asghar MA. Fluid choice during perioperative care in children: A survey of present-day practicing practice by anesthesiologists in a tertiary care hospital. *Saudi J Anaesth*. 2018;12(1):42–45. doi:10.4103/sja.SJA\_258\_17.

4. Steurer MA, Berger TM. Infusion therapy for neonates, infants and children. *Anaesthesist*. 2011;60(1):10–22. doi:10.1007/s00101-010-1824-5. (in German).

5. Fuchs J, Adams ST, Byerley J. Current Issues in Intravenous Fluid Use in Hospitalized Children. *Rev Recent Clin Trials*. 2017;12(4):284–289. doi:10.2174/1574887112666170816145122.

6. Alves JT, Troster EJ, Oliveira CA. Isotonic saline solution as maintenance intravenous fluid therapy to prevent acquired hyponatremia in hospitalized children. *J Pediatr (Rio J)*. 2011;87(6):478–486. doi:10.2223/JPED.2133.

7. Fernández AR, Ariza MA, Casillies JL, Gutiérrez A, de las Mulas M. Postoperative hyponatremia in pediatric patients. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2009;56(8):507–510. doi:10.1016/s0034-9356(09)70442-6. (in Spanish).

8. Easley D, Tillman E. Hospital-acquired hyponatremia in pediatric patients: a review of the literature. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2013;18(2):105–111. doi:10.5863/1551-6776-18.2.105.

9. Rius Peris JM, Rivas-Jueas C, Marañón Pérez AI, et al. Use of hypotonic fluids in the prescription of maintenance intravenous fluid therapy. *An Pediatr (Barc)*. 2019;91(3):158–165. doi:10.1016/j.anpedi.2018.10.016. (in Spanish).

10. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics*. 1957;19(5):823–832.

11. Way C, Dhamrait R, Wade A, Walker I. Perioperative fluid therapy in children: a survey of current prescribing practice. *Br J Anaesth*. 2006;97(3):371–379. doi:10.1093/bja/ael185.

12. Bailey AG, McNaull PP, Jooste E, Tuchman JB. Perioperative crystalloid and colloid fluid management in children: where are we and how did we get here? *Anesth Analg*. 2010;110(2):375–390. doi:10.1213/ANE.0b013e3181b6b3b5.

13. Sümpelmann R, Becke K, Crean P, et al. European consensus statement for intraoperative fluid therapy in children. *Eur J Anaesthesiol*. 2011;28(9):637–639. doi:10.1097/EJA.0b013e3283446bb8.

Отримано/Received 09.01.2020

Рецензовано/Revised 20.01.2020

Прийнято до друку/Accepted 24.01.2020 ■

## Information about authors

V.I. Snisar, MD, PhD, Professor at the Department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine of faculty of postgraduate education, State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine

S.V. Egorov, MD, Assistant at the Department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine of faculty of postgraduate education, State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine

O.S. Pavlish, Assistant at the Department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine of faculty of postgraduate education, State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine

Снисарь В.И., Егоров С.В., Павлыш А.С.

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», г. Днепр, Украина

### Периоперационная инфузионная терапия у детей младшего возраста с ургентной абдоминальной патологией

**Резюме.** Безопасная инфузионная терапия у детей требует глубокого понимания основных принципов, основанных на особенностях водно-электролитного обмена и кислотно-основного состояния в детском возрасте. Содержание воды и электролитов в организме ребенка поддерживается в очень узких пределах, поэтому необходимо понимать потенциальные физиологические эффекты нарушений баланса воды и растворенных в ней веществ, так как эти изменения всегда сопровождают периоперационный период. Периоперационная инфузионная терапия имеет прямое влияние на клинический результат лечения, в связи с чем ее назначение должно соответствовать потребностям больного. Целью инфузионной терапии у больных детей в периоперационном периоде является поддержка эффективного циркулирующего объема и недопущение, где только возможно, интерстициальной перегрузки жидкостью. Кроме знаний физиологии и патофизиологии водно-электролитного обмена в детском возрасте, для адекватной инфузионной терапии необходимо понимание фармакологии инфузионных препаратов, их дозировки, техники применения, нарушение которых может негативно сказаться на прогнозе заболевания. Именно поэтому целью нашего исследования стало изучение изменений гемодина-

мических показателей, водно-электролитного, кислотно-щелочного обмена при применении различных инфузионных растворов в периоперационном периоде. Работа выполнена на основе анализа лечения 55 пациентов младшего возраста с ургентной абдоминальной патологией, которые в зависимости от вида проведения периоперационной инфузионной терапии были разделены на 3 группы: 1-я группа — дети, у которых в качестве инфузионной терапии в периоперационном периоде использовали гипотонические глюкозо-солевые растворы; 2-я группа — дети, у которых использовали раствор Рингера лактат; 3-я группа — дети, у которых использовали сбалансированный электролитный раствор Рингера малат. Исследование показало, что у детей с острой ургентной абдоминальной патологией отмечается обезвоживание организма и абсолютная гиповолемия, которая ухудшается развитием гипосолеярного состояния, а для быстрой нормализации гемодинамических показателей, водно-электролитного обмена, кислотно-щелочного состояния и водных секторов организма оптимальной инфузионной средой должен быть сбалансированный солевой раствор с добавлением аспартата и малата.

**Ключевые слова:** инфузионная терапия; периоперационный период; гипонатриемия; детская анестезиология

V.I. Snisar, S.V. Egorov, O.S. Pavlysh

SI "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine

### Perioperative fluid maintenance in young children with urgent abdominal pathology

**Abstract.** Safe fluid therapy in children requires deep knowledge of main principles, which are based on water-electrolyte metabolism and acid-base balance in childhood. Water and electrolyte content in children's body is supported within very narrow limits, that is why it is very important to understand the potential physical effects of imbalances in water and substances dissolved in it because these changes always occur in the perioperative period. Perioperative fluid therapy directly impacts the clinical outcome of treatment, and therefore its appointment should meet the needs of a patient. The goal of fluid therapy in sick children in the perioperative period is to maintain effective circulating volume and to prevent, where possible, interstitial fluid overload. Besides the knowledge of the physiology and pathophysiology of water-electrolyte metabolism in childhood, an adequate fluid therapy requires an understanding of the pharmacology of infusion drugs, their dosage, techniques of use, violations of which may adversely affect the prognosis of the disease. That is why the purpose of our research is to study changes of hemodynamic indicators, water-electrolyte

and acid-base metabolism while using various infusion solutions in the perioperative period. This work was done based on the analysis of the treatment of 55 pediatric patients with urgent abdominal pathology, which, depending on the type of perioperative infusion therapy conducted were divided into 3 groups. The 1<sup>st</sup> group covered the children who received as perioperative infusion therapy with hypotonic glucose-salt solutions, the 2<sup>nd</sup> group involved the children who had been treated with Ringer's lactate solution, the 3<sup>rd</sup> group consisted of the children treated with a balanced electrolyte Ringer's malate solution. This research showed that children with urgent abdominal pathology had dehydration and absolute hypovolemia, which worsened due to the development of hypoosmotic conditions. The quick normalization of hemodynamic parameters, water-electrolyte metabolism, acid-base balance and water sectors of a body needs an optimal infusion medium — a balanced saline solution with aspartate and malate added.

**Keywords:** infusion therapy; perioperative period; hyponatremia; pediatric anaesthesiology