

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФУЗІЙНИХ РОЗЧИНІВ В ЗАГАЛЬНОЛІКАРСЬКІЙ ПРАКТИЦІ*

Г.І. Лисенко, д. мед. н., професор; О.Б. Яценко, к. мед. н., доцент
/Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Київ/

Інфузійна терапія (від лат. *infusio* – вливання, упорскування; грец. *θεραπεία* – лікування) – метод лікування, заснований на введенні в кровообіг різноманітних розчинів певного об'єму і концентрації з метою корекції патологічних втрат організму або їх попередження.

Безумовно, інфузійна терапія є наріжним каменем сучасної медицини, оскільки при лікуванні жодного серйозного захворювання не можна обійтися без проведення інфузійної терапії. Інфузії різноманітних розчинів вирішують широкий спектр завдань: від локального введення лікарських засобів до підтримки життєдіяльності всього організму. Важко знайти галузь медицини, де б не застосовувалася інфузійна терапія. Тому не викликає сумніву, що лікарі загальної практики – сімейної медицини, які є спеціалістами-інтерністами і які відповідають, насамперед, за надання всебічної та безперервної медичної допомоги кожному пацієнту, який такої потребує, незалежно від віку, статі та характеру захворювання, мають бути чітко орієнтованими в принципах інфузійної терапії.

Головною метою інфузійної терапії є корекція порушень гомеостазу. Це визначає її основні задачі:

- волюмокорекція – відновлення адекватного об'єму циркулюючої крові (ОЦК) і нормалізація її складу;
- гемокорекція – нормалізація гомеостатичних і реологічних властивостей крові;
- інфузійна регідратація – підтримка нормальної мікро- і макроциркуляції (наразі – при клінічно вираженій дегідратації);
- нормалізація електролітного балансу та кислотно-основної рівноваги;
- активна інфузійна дезінтоксикація;
- обмінкоригуючі інфузії – прямий вплив на тканинний метаболізм за рахунок активних компонентів плазмозамінника;
- парентеральне харчування.

Вирішуючи ці задачі, інфузійна терапія рішуче увійшла в практичну діяльність усіх без винятку лікарських спеціальностей. Однак у кожній галузі клінічної медицини склалися

власні принципи і стереотипи застосування інфузійної терапії.

Інфузійна терапія є серйозним інструментом сімейного лікаря і може дати оптимальний лікувальний ефект лише у разі виконання двох необхідних умов:

- лікар повинен чітко розуміти мету застосування препарату;
- лікар має чітко знати механізм дії препарату.

Фізіологія та патологія водно-електролітного балансу

Порушення водно-електролітного обміну може призвести до тяжких порушень діяльності серцево-судинної та центральної нервової систем. У зв'язку з цим раціональною можна вважати тільки ту програму інфузійної терапії, яка базується на чітких знаннях водно-електролітного обміну.

Порушення водно-електролітного балансу – поширена патологія не тільки у тяжкохворих, але й у хворих із різноманітною соматичною патологією. Виникаючи при цьому порушення вмісту води в різноманітних середовищах організму і пов'язані з цим зміни рівня електролітів та кислотно-основної рівноваги створюють передумови для виникнення загрозливих розладів життєво важливих функцій. Цим визначається важливе значення об'єктивної оцінки обміну води та електролітів.

Вода із розчиненими в ній речовинами є функціональною єдністю як у біологічному, так і у фізико-хімічному відношенні та виконує численні функції.

У новонароджених на частку води припадає 80% маси тіла. З віком вміст води у тканинах зменшується. У здорових чоловіків вода ста-

новить в середньому 60%, у жінок – 50% маси тіла. У осіб похилого віку вміст води зменшується до 50% у чоловіків та до 45% – у жінок.

Вода розподілена в організмі між двома основними функціональними просторами: внутрішньоклітинним (66% усієї води) та позаклітинним (34% усієї води) (табл. 1).

Позаклітинний простір – це простір, що оточує клітини, об'єм і склад якого підтримується за допомогою регулюючих механізмів.

Позаклітинний простір включає в себе такі водні сектори.

Внутрішньосудинний водний сектор – плазма, що є середовищем для еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів. Вміст білків у ній становить 70 г/л, що значно більше, ніж в інтерстиціальній рідині (20 г/л).

Інтерстиціальний сектор – це середовище, в якому розміщені та активно функціонують клітини, є рідиною позаклітинного та позасудинного просторів (разом з лімфою). Інтерстиціальний сектор заповнений не рідиною, що вільно переміщується, а гелем, що утримує воду у фіксованому стані. Основу гелю складають глікозааміноглікани, переважно гіалуронова кислота. Інтерстиціальна рідина є транспортним середовищем, через яке відбувається транзит іонів, кисню, поживних речовин у клітину та зворотний рух продуктів метаболізму у судини, якими вони доставляються до органів виділення.

Лімфа є складовою частиною інтерстиціальної рідини та призначена в основному для транспорту хімічних великомолекулярних субстратів (білки), а також жирових конгломератів та вуглеводів з інтерстиціального простору в кров. Лімфатична система вико-

Таблиця 1. Нормальний розподіл води в організмі (чоловік, маса 70 кг)

Сектор	Об'єм, л	Примітка
Загальна вода	42	60% маси тіла
Внутрішньоклітинна вода	28	66% загальної води
Позаклітинна вода	14	34% загальної води
Інтерстиціальна вода	10,5	75% позаклітинної води
Внутрішньосудинна вода	3,5	25% позаклітинної води

*Продовження у наступному номері журналу «Мистецтво лікування».

нує також концентраційну функцію, оскільки здійснює реабсорбцію води в зоні венозного кінця капіляра.

Інтерстиціальний сектор являє собою значну «ємність», що містить 1/4 всієї рідини організму (15% маси тіла). За рахунок рідини інтерстиціального сектора відбувається компенсація об'єму плазми при гострій кровотої плазматраті.

До міжклітинної води відносять і трансцелюлярну рідину (0,5–1% маси тіла): рідина серозних порожнин, синовіальна рідина, рідина передньої камери ока, первинна сеча в канальцях нирок, секрет слинних залоз, секрет залоз шлунково-кишкового тракту.

Третім рідинним сектором, дуже незначним у здорової людини, є *трансцелюлярна*

рідина. Її об'єм становить 0,5–1% маси тіла. До неї відносяться суглобова, цереброспінальна рідина, рідина в органах шлунково-кишкового тракту. При патологічних станах (перитоніт, сепсис, панкреонекроз, кишкова непрохідність) об'єм трансцелюлярної рідини може істотно зростати, формуючи так званий третій простір. Втрати рідини в третій простір можуть досягати значних масштабів і призводити до тяжкої гіповолемії за відсутності очевидних зовнішніх втрат рідини.

Висновок. В організмі людини вистає власної, ендогенної води. За наявності у пацієнта хронічної соматичної патології одним із завдань інфузійної терапії є перерозподіл ендогенної води без введення значних об'ємів екзогенного розчину.

Водно-електролітний баланс

Вміст води в організмі визначається рівновагою між її надходженням і виділенням та характеризується постійністю об'ємів поза- та внутрішньоклітинної рідини (рис. 1).

Гідробаланс – це співвідношення введеної та виділеної організмом рідини за певний проміжок часу. Якщо кількість рідини, що найдішла до організму, відповідає втратам, кажуть про нульовий «0» водний баланс. Якщо надходження води перевищує її виділення – кажуть про позитивний «+» водний баланс або гіпергідратацію; якщо переважають втрати – негативний «–» водний баланс або дегідратацію.

Обмін води тісно пов'язаний з обміном солей (електролітів). Біля 90% речовин, що розчинені в позаклітинному середовищі, припадає на електроліти. В фізіологічному розумінні найбільш важливими з них є іони натрію, калію, хлору та бікарбонати. Електроліти є основою нормального функціонування клітин. Вони забезпечують постійність осмоларності та pH рідинних середовищ організму, каталізують більшість біохімічних процесів та електричний потенціал клітинних мембран. У різних водних секторах електроліти розподіляються по-різному (рис. 2).

Аналіз даної схеми розкриває суттєві особливості водно-електролітного обміну.

1. Привертають до себе увагу незначні відмінності в електролітному складі між плазмою та інтерстиціальною рідиною, з одного боку, і помітні розбіжності між ними та внутрішньоклітинною рідиною – з іншого.

2. Всередині клітини основним катіоном є K^+ , а в плазмі та інтерстиціальній рідині – Na^+ .

Важливо! Оскільки K^+ є основним внутрішньоклітинним катіоном, слід пам'ятати, що загальний дефіцит K^+ в організмі може супроводжуватися його зниженням, нормальним або навіть підвищенням вмістом у плазмі. Тому гіпокаліємію діагностують на основі клінічних даних та змін на ЕКГ, а не на основі даних біохімічного аналізу крові.

Висновки

1. Плазматична мембрана створює градієнт концентрації іонів, що підтримується за допомогою енерговитратних процесів.

2. Постійно підтримувана іонна асиметрія зумовлює наявність на поверхні мембран електрохімічного градієнта або потенціалу, що є фундаментальною властивістю живої клітини. Потенціал додає клітинам електричних властивостей, що відіграють важливу роль при виконанні спеціалізованих функцій (особливо це стосується нейронів).

3. Відсутність помітного градієнта концентрації електролітів між плазмою і інтерстиці-

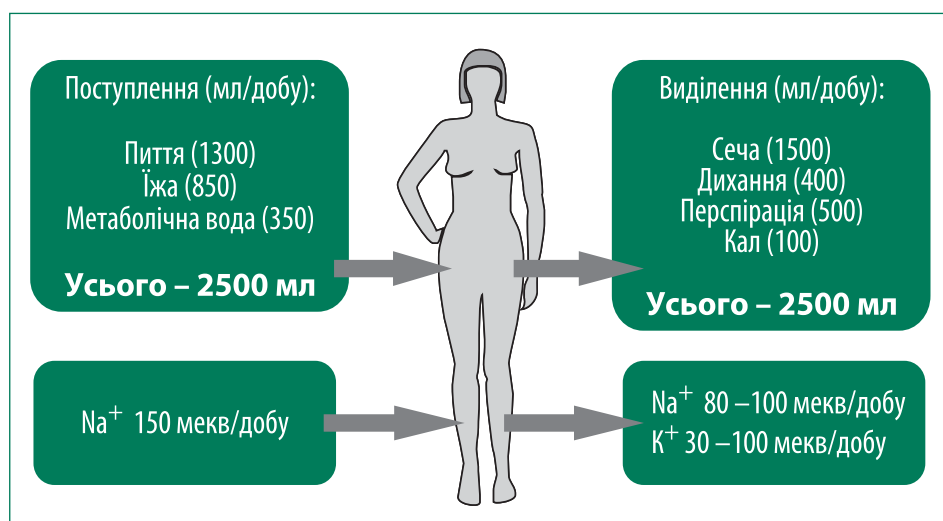


Рис. 1. Схема кругообігу води та основних електролітів в організмі

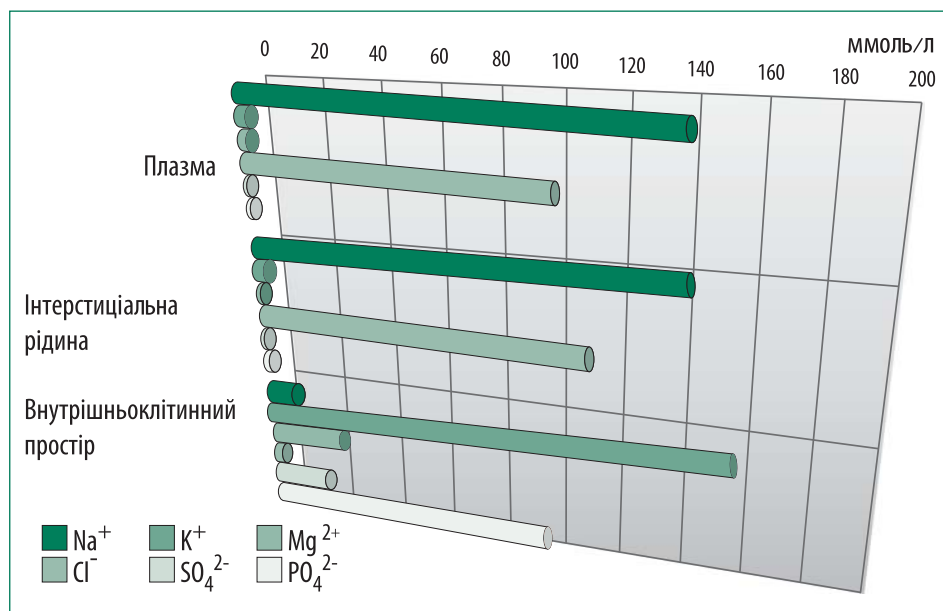


Рис. 2. Схема розподілу електролітів у водних секторах організму

альною рідиною свідчить про те, що стінка капіляра, яка їх розділяє, не є перешкодою для основних іонів і забезпечує їм вільну дифузію.

4. У кожному водному секторі нормальна концентрація протилежно заряджених іонів (катионів і аніонів) однакова, що забезпечує електричну нейтральність середовищ.

Таким чином, при проведенні інфузійної терапії перевагу слід надавати збалансованим розчинам, електролітний склад яких близький до електролітного складу плазми крові.

Переміщення води в рідинних просторах підпорядковується кільком фізіологічним принципам. Один із них – закон осмосу.

Під осмосом розуміють рух розчинника через напівпроникну мембрану із розчину з низькою концентрацією розчинених часток у розчин з високою їх концентрацією.

Два розчини, які при розділенні їх напівпроникною мембраною знаходяться в стані осмотичної рівноваги без обміну розчинником, називаються ізотонічними.

Загальна осмосність усіх водних секторів практично однакова (0,3 осм/л). Фактично ізоосмотичний стан між водними секторами лежить в основі динамічної регуляції руху води ними (рис. 3).

1) Надходження невеликої кількості води в позаклітинний простір призводить до зменшення осмотичної активності позаклітинної рідини, що викликає перенесення води всередину клітини.

2) При відборі води із позаклітинного простору його осмотична активність збільшується, що викликає перенесення води із клітини.

3) Надходження в позаклітинний простір невеликої кількості електролітів підвищує осмотичний тиск, сприяючи перенесенню води із клітини.

4) Навпаки, відбір невеликої кількості електролітів із позаклітинного простору зумовлює перенесення води всередину клітини.

Переміщення води супроводжується тимчасовою зміною об'ємів внутрішньо- і позаклітинних просторів так, що вихідний осмотичний стан відновлюється.

Постійність об'єму та осмосності позаклітинної рідини підтримується регуляторними механізмами, головним ефекторним органом яких є нирки.

Діагностика порушень водно-електролітного обміну

Порушення балансу води в організмі називається дисгідрією. Дисгідрія поділяється

на дві групи: дегідратацію та гіпергидратацію. В рамках даної лекції окрема увага приділена питанню дегідратації.

Анамнез допоможе зібрати важливі відомості про наявність підвищеної температури тіла, потовиділення, проносу, блювоти, прийому діуретиків і послаблюючих засобів. Важливим симптомом є спрага, яка вказує на внутрішньоклітинні втрати води. Проте слід враховувати, що у пацієнтів похилого віку симптом спраги може бути відсутнім.

При клінічному дослідженні лікар повинен оцінити тургор тканин, вологість слизової оболонки. Сухість язика, слизової оболонки і шкірного покриву, особливо пахвових і пахвинних ділянок, де постійно функціонують потові залози, свідчить про значну дегідратацію. Одночасно знижується тургор шкіри і тканин. Сухість у пахвових і пахвинних ділянках свідчить про виражений дефіцит води (до 1500 мл).

Клінічно дефіцит ОЦК при легкій і помірній гіповолемії виявляється лише постуральними змінами частоти серцевих скорочень і артеріального тиску.

При тяжкій гіповолемії наявні тахікардія та артеріальна гіпотензія в положенні хворого лежачи на спині, сухість слизової оболонки, зниження тургору та температури шкіри (табл. 2).

Маса тіла є суттєвим показником втрати рідини. У маленьких дітей про суттєвий дефіцит рідини свідчить зменшення маси тіла понад 10%, у дорослих – понад 15%.

Лабораторні дослідження підтверджують діагноз і доповнюють клінічну картину. Особливе значення мають такі дані: осмосність і концентрація електролітів (натрію, калію, хлору, бікарбонату, іноді – кальцію, фосфору, магнію) в плазмі; показники гематокриту і гемоглобіну, вміст сечовини в крові, рівень загально-

го білка і відношення альбуміну до глобуліну; результати досліджень загальноклінічного та біохімічного аналізу сечі (кількість, питома вага, значення pH, рівень глюкози крові, осмосальність, вміст білка, наявність ацетонових тіл, дослідження осаду, рівень калію, натрію, сечовини і креатиніну).

Значення хронічних порушень водно-електролітного балансу

Порушення водно-електролітного балансу є наслідком або ускладненням багатьох захворювань, з якими має справу сімейний лікар у своїй повсякденній практиці.

І. Хронічні порушення водного обміну призводять до дисбалансу електролітів, порушення регуляції фізико-хімічного стану клітинних мембран і біологічних рідин та змін pH рідинних середовищ.

Медицинський словник: pH.

Негативний десятиковий логарифм молярної концентрації іона H^+ прийнято називати pH.

У клітинах і міжклітинних рідин pH підтримується на відносно постійному рівні. У крові величина pH зазвичай змінюється в межах 7,35–7,45. Для підтримки стабільності КОР організм застосовує системи швидкого реагування – буферні системи та системи повільного реагування – фізіологічні системи, пов'язані з дезінтоксикацією проміжних і виділенням кінцевих продуктів обміну.

Головні буферні системи крові: гемоглобінова; карбонатна; білкова; фосфатна.

Буферні системи крові, що становлять лише 1/5 загальної буферної ємності організму, при дистресі не можуть підтримувати КОР на нормальному рівні. Тому при виснаженні буферних систем для підтримування КОР починають активізуватися фізіологічні системи повільного реагування: легені (видалення або затримка CO_2); нирки (видалення H^+ або

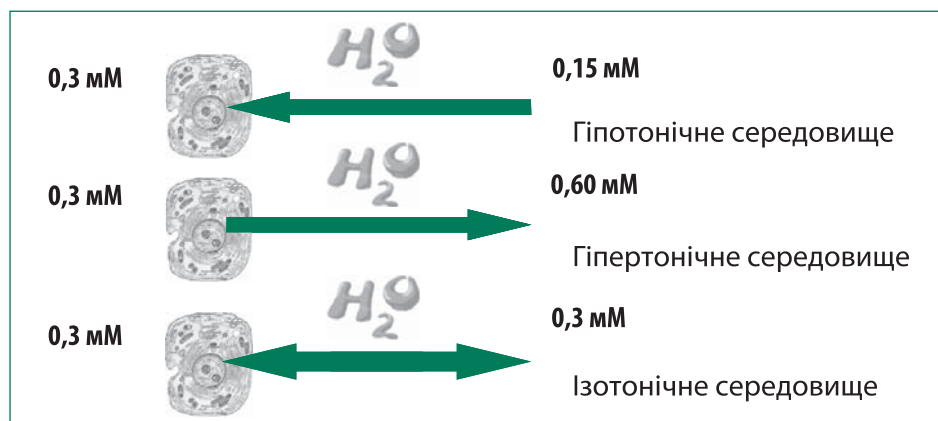


Рис. 3. Схема динамічної регуляції руху води між водними секторами організму

Таблиця 2. Зміни артеріального тиску та частоти серцевих скорочень при гіповолемії (Березницький Я.С. та співавт., 2003)

Дефіцит об'єму циркулюючої крові		Положення хворого			
мл	%	Лежачи на спині		Сидячи	
		АТ	ЧСС	АТ	ЧСС
норма	100				
-500	5	N	N	N	N
-1000	10–15	N	N	N	N чи ↑
-1500	20	N	N чи ↑	N чи ↓	↑
-2000	30	N чи ↓	↑	↓	↑

Примітки: АТ – артеріальний тиск, ЧСС – частота серцевих скорочень.

HCO_3^- , реабсорбція HCO_3^-); печінка (нейтралізація окисненням); шлунково-кишковий тракт (видалення H^+ , HCO_3^-) та ін.

Таким чином, рівень рН залежить також від стану легенів, нирок, печінки і, очевидно, порушується при хронічній функціональній неспроможності зазначених органів. Оскільки фізіологічно в організмі утворюється в 20 разів більше кислих продуктів, ніж лужних, виснаження фізіологічних механізмів підтримки КОР призводить до розвитку метаболічного ацидозу.

Патофізіологічні ефекти ацидозу досить різноманітні і включають:

- пряму депресивну дію на гемодинаміку;
- зниження інотропної функції серця;
- порушення тканинної перфузії;
- інактивацію ряду важливих ферментів, у тому числі Na^+/K^+ -АТФази;
- метаболічну активацію симпато-адреналової та ендокринної систем.

В умовах ацидозу знижується активність лікарських препаратів, наприклад аміноглікозидів; аритмії на фоні метаболічного ацидозу, як правило, резистентні до лікування антиаритмічними препаратами.

II. Порушення реологічних властивостей крові. Реологічний стан крові є одним із провідних факторів, що визначає рівень перфузії (кровозабезпечення) органів і тканин. Система гомеостазу призначена для підтримки крові в рідкому стані та протидії її втратам через механізми згортання. Основні її компоненти: судинна стінка, тромбоцити та інші формені елементи крові, плазмові ферментні системи (система згортання, антикоагулянтна і фібринолітична) зі складною нейрогуморальною регуляцією. Розрізняють судинно-тромбоцитарний гомеостаз і ферментативну коагуляцію.

Накопичені на сьогоднішній день дані свідчать про те, що підвищена в'язкість крові є незалежним фактором ризику найрізнома-

нітніших захворювань внаслідок порушень мікроциркуляції. В 7 великих дослідженнях встановлено, що при рівні гематокриту понад 50% ризик розвитку захворювань серцево-судинної системи збільшується в 3 рази, а смертність від цих захворювань – у 6 разів. Доведено значення синдрому гіперв'язкості крові в патогенезі судинних уражень при артеріальній гіпертензії, атеросклерозі, цукровому діабеті, низці ревматичних захворювань (системний червоний вовчак, антифосфоліпідний синдром, системна склеродермія, вузликовий поліартеріїт, різноманітні васкуліти та ін.).

III. Ендогенна інтоксикація супроводжує будь-який патологічний процес. Враховуючи, що основними ланками ендотоксикозу є порушення кислотно-основної рівноваги та водно-електролітного балансу, мікроциркуляції та реологічних властивостей крові, очевидно, що їх прогресування поглиблює тяжкість перебігу захворювань та значною мірою знижує чутливість до планової терапії. Сімейний лікар постійно стикається з проявами ендотоксикозу при лікуванні хронічної серцевої недостатності, цукрового діабету, ревматологічної патології, хронічної ниркової та печінкової недостатності, хронічного обструктивного захворювання легень, алергологічних захворювань, гострих запальних реакцій тощо.

Література

1. Буланов А.Ю., Городецкий В.М., Шулуток Е.М. Влияние различных типов коллоидных объемозамещающих растворов на изменение системы гемостаза // Анестезиология и реаниматология. – 2004. – №2. – С. 25–30.
2. Возіанова Ж.І., Печінка А.М. Препарати сорбілакт та реосорбілакт – сучасний підхід до інфузійної перентеральної терапії // Сучасні інфекції. – 2005. – №2. – С. 40–46.
3. Гельфанд Б.Р., Еременко А.А., Проценко Д.Н. и др. Интенсивная терапия критических состояний при тяжелом сепсисе и септическом шоке // Consilium medicum. – 2006. – №7.
4. Гуменюк Н.И. Комплексные препараты на основе сорбитола – новое направление в инфузионной терапии // Мистецтво лікування. – 2004. – №7 (13). – С. 51–55.
5. Гуменюк Н.И., Кирилевский С.И. Инфузионная терапия. Теория и практика. – К.: Книга плюс, 2004. – 208 с.
6. Гуменюк Н.И. Сравнительная эффективность неогемодеза сорбілакта и реосорбілакта в комплексной инфузионной дезинтоксикационной терапии // Сімейна медицина. – 2004. – №2. – С. 68–72.
7. Интенсивная терапия в педиатрии. Практическое руководство / Под ред. В.А. Михельсона. – М.: Гэотармед, 2003. – 552 с.
8. Использование растворов многоатомных спиртов (препаратов «Сорбілакт» и «Реосорбілакт») в интенсивной терапии при тяжелой политравме. Метод. рекоменд. / Сост. И.П. Шлапак, И.Р. Малыш. – К., 2003. – 29 с.
9. Козлов В.К. Сепсис. – СПб.: Диалект, 2006. – 294 с.
10. Корпачев В.В. Сахара и сахарозаменители. – К.: Книга плюс, 2004. – 320 с.
11. Лишневская В.Ю. Инфузионная терапия в практике врача-терапевта // Укр. хіміотерапевт. журн. – 2010. – №1–2 (22). – С. 1–4.
12. Марино П. Интенсивная терапия: Пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 1998. – 639 с.
13. Недіабетичні кетоацидозу у дитячому віці: клініка, діагностика та інфузійна терапія. Метод. рекомендації. / Георгіянц М.А., Корсунів В.А., Шилова С.В. – К., 2006. – 22 с.
14. Перехрестенко П.М., Старіков А.В., Максимов Ю.М. Місце сучасних інфузійних препаратів у практиці інтенсивної терапії // Острые и неотложные состояния в практике врача. – 2007. – №2. – С. 31–33.
15. Рагимов А.А., Щербак Г.Н. Руководство по инфузионно-трансфузионной терапии. – М.: Мед. информ. агентство, 2003. – 184 с.
16. Руководство по анестезиологии и реаниматологии. Часть I–IV / Под ред. Ю.С. Полушина. – СПб., 2004.
17. Фещенко Ю.И., Гуменюк Н.И. Инфузионная терапия в клинике внутренних болезней // Укр. хіміотерапевт. журн. – 2008. – №1–2 (22). – С. 9–13.
18. Чепкий Л.П., Гавриш Р.В., Читаева Г.Е. Эффекты, возможности и преимущества комплексного инфузионного препарата сорбілакт // Укр. нейрохірург. журн. – 2007. – №2. – С. 4–10.
19. Шейман Б.С., Осадная О.И., Волошина Н.А. Выбор методов детоксикационной терапии у детей с неуточненным диагнозом // Укр. журн. экстрем. мед. – 2002. – №3. – С. 28–32.

Проект «Дистанційне навчання»

Випуск 6/2011

Фах: сімейна медицина

Модератор: кафедра сімейної медицини НМАПО імені П.Л. Шупика

Термін відправлення відповідей: термін відправлення анкет – протягом місяця з дати отримання журналу

Надсилати тільки оригінали тестів

НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ імені П.Л. Шупика

Анкета учасника проекту «Дистанційне навчання» (фах «Сімейна медицина»)

1. ПІБ _____
Прізвище, ім'я, по батькові

2. Лікарська атестаційна категорія (на даний момент) _____

3. Професійні дані

Спеціальність _____ Звання _____ Посада _____

Останнє удосконалення (вид) _____ Останнє удосконалення (років) _____

4. Місце роботи

Повна назва закладу _____

Повна адреса закладу _____

Відомча належність: (підкреслити) МОЗ, МШС, МО, СБУ, МВС, АМН, ЛОО або ін.

5. Домашня адреса

Індекс _____ Область _____ Район _____ Місто _____

Вулиця _____ Будинок _____ Корпус _____ Квартира _____

6. Контактні телефони

Домашній _____ Робочий _____ Мобільний _____

7. E-mail _____

«Я, _____ (П.І.Б.),
надаю свій дозвіл на обробку моїх, вказаних вище, персональних даних відповідно до сформульованої в анкеті учасника проекту мети».

Ваш підпис _____

Журнал «Мистецтво лікування» Ви і Ваші колеги можете придбати:

1. Шляхом передплати через Укрпошту (передплатний індекс 08651).
2. На медичних заходах, де представлений журнал «Мистецтво лікування».
3. За сприяння представників фармацевтичних компаній, з якими Ви співпрацюєте.

Тестові запитання для самоконтролю*

1. Гемокорекція – це:

- а) нормалізація гомеостатичних і реологічних властивостей крові;
- б) відновлення адекватного об'єму циркулюючої крові;
- в) нормалізація електролітного балансу крові;
- г) дезінтоксикація;
- д) дегідратація.

2. У здорового чоловіка вода становить в середньому % маси тіла:

- а) 40%;
- б) 48%;
- в) 60%;
- г) 85%;
- д) 90%.

3. Основні іони позаклітинної рідини, які беруть участь у підтримці осмотичного тиску та об'єму рідини цього простору:

- а) натрій та хлор;
- б) калій та магній;
- в) кальцій та калій;
- г) SO_4^{2-} та HPO_4^{2-} .

4. Захворювання та стани, які можуть призвести до дегідратації:

- а) підвищення температури тіла, потовиділення;
- б) закреп, нудота;
- в) пронос, блювота;
- г) олігурія, анурія;
- д) прийом діуретиків і послаблюючих засобів.

5. Основний катіон всередині клітини:

- а) K^+ ;
- б) Na^+ ;
- в) Ca^{2+} ;
- г) Mg^{2+} .

6. Основний катіон у плазмі та позаклітинному матриксі:

- а) Na^+ ;
- б) K^+ ;
- в) Ca^{2+} ;
- г) Mg^{2+} .

7. Одна із ранніх ознак дефіциту води:

- а) спрага;
- б) сухість у пахвових і пахвинних ділянках;
- в) зменшення розміру язика;
- г) напруження та болючість скелетних м'язів;
- д) збільшення та болючість печінки.

8. Про суттєвий дефіцит рідини у маленьких дітей свідчить зниження маси тіла понад:

- а) 10%;
- б) 2%;
- в) 7%;
- г) 5%;
- д) 8%.

9. Про суттєвий дефіцит рідини у дорослих свідчить зменшення маси тіла понад:

- а) 15%;
- б) 5%;
- в) 8%;

г) 10%;

д) 12%.

10. В нормі рН крові коливається в межах:

- а) 7,35–7,45;
- б) 7,20–7,30;
- в) 7,45–7,55;
- г) 7,55–8,10;
- д) 7,10–7,20.

11. Негативні ефекти в організмі, зумовлені ацидозом:

- а) депресивна дія на гемодинаміку;
- б) зниження хронотропної функції серця;
- в) зниження інотропної функції серця;
- г) активація низки важливих ферментів, у тому числі Na^+/K^+ -АТФази;
- д) інактивація низки важливих ферментів, у тому числі Na^+/K^+ -АТФази;
- е) метаболічна активація симпатно-адреналової та ендокринної систем;
- є) порушення перфузії тканин.

12. При яких захворюваннях підвищена в'язкість крові як наслідок порушень мікроциркуляції є незалежним фактором ризику:

- а) пневмонія;
- б) атеросклероз;
- в) антифосфоліпідний синдром;
- г) виразкова хвороба;
- д) артеріальна гіпертензія;
- е) цукровий діабет.

*Правильних відповідей може бути як одна, так і декілька.