

# Класифікація розчинів для інфузійної терапії: традиційні погляди та сучасні тенденції

Галушко О.А., Недашківський С.М., Дзюба Д.О.

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л.Шупика

*Класифікація (від лат. classis – клас і facio - роблю) – система розподілення об'єктів (процесів, явищ) за класами (групами) відповідно до визначених ознак.*

Ф.А.Брокгауз, І.А.Ефрон<sup>1</sup>

*Від редакції.* Ми продовжуємо публікацію серії матеріалів, об'єднаних тематикою «Академії інфузійної терапії». Як і в попередніх випусках «Академії...» перший матеріал присвячений розгляду теоретичних проблем інфузійної терапії, а другий – практичним можливостям застосування цього метода лікування при окремих патологічних станах. В цьому випуску ми обговорюємо класифікацію інфузійних розчинів, а в «практичному» розділі – питання інтенсивної терапії грипу та інших вірусних інфекцій.

На зорі інфузійної терапії розчинів, які застосовувалися для внутрішньовенного введення було не багато. Переважно це були розчини солей та глюкози. В подальшому, коли з'являлися все нові й нові групи препаратів, виникла потреба в їх класифікації. Першу (і треба зауважити, що вдалу) спробу класифікувати розчини, що можна вводити внутрішньовенно, зробив у 1861 році Томас Грехем (Т.Graham). Про теоретичні підвалини класифікації Грехема згадаємо дещо нижче. І все ж основні спроби систематизувати інформацію по можливим засобам для інфузії припали на наступне – ХХ століття.

Так А.А. Багдасаров, П.С. Васильєв, Д.М. Гроздов та співавт. (1970) виділяли три групи інфузійних засобів: 1) для боротьби з шоком; 2) для дезінтоксикації; 3) для парентерального харчування.

О.К.Гаврилов (1973, 1976) розділив інфузійні засоби на наступні класи: 1) коректори процесів кровотворення (прискорення, гальмування, якісні зміни в тому чи іншому ростку); 2) гемокоректори, що стабілізують дихальні функції крові (переносники

---

<sup>1</sup> - Ф.А.Брокгауз та І.А.Ефрон – автори «Енциклопедичного словника Брокгауза та Ефрона» – універсальної енциклопедії на російській мові, що була видана у Санкт-Петербурзі у 1890-1907 роках. Словник складався з 86 томів (82 основних та 4 додаткових). Для свого часу це був не просто словник, а збірка новітніх досягнень та відкриттів у всіх розділах науки і техніки.

газів крові); 3) регулятори гемодинаміки (наповнювачі, реокоректори, гемодилуванти, тощо); 4) дезінтоксикатори (антидоти, гемосорбенти, блокатори токсинів, тощо); 5) діуретики; 6) засоби для парентерального харчування (вуглеводні, жири, амінокислоти); 7) стимулятори та інгібітори захисних функцій крові; 8) регулятори коагулологічних властивостей крові; 9) стимулятори та інгібітори ензимогенезу клітин системи крові [1].

У 1998 році І.М.Мокеєв розробив функціональну класифікацію, що включала шість основних груп:

- 1) препарати для лікування крововтрати та шоку різного генезу;
- 2) дезінтоксикаційні засоби;
- 3) регулятори водно-сольового та кислотного-лужного стану;
- 4) синтетичні переносники кисню;
- 5) препарати для парентерального харчування;
- 6) кровозамінники комплексної дії.

В Україні сучасну класифікацію препаратів для інфузійної терапії представили Ю.І.Фещенко та М.І.Гуменюк (2010). Ця класифікація зберігає функціональність класифікації І.М.Мокеєва і охоплює основні засоби для інфузійної терапії.

### **Функціональна класифікація інфузійних препаратів**

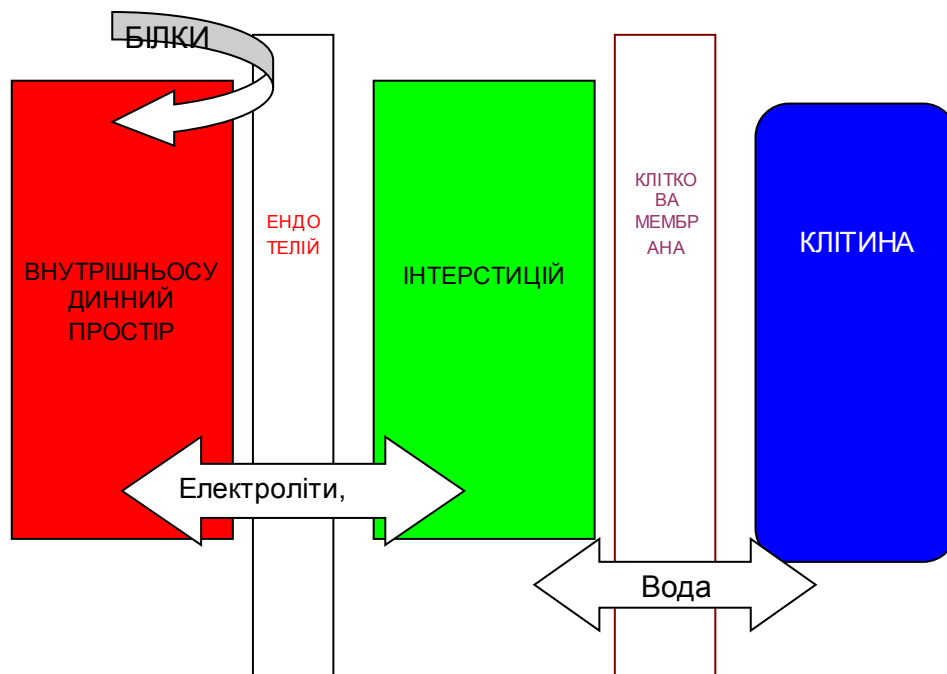
(Фещенко Ю.І., Гуменюк М.І., 2010, з доповненнями)

1. Протишовкові засоби (відновлюють об'єм циркулюючої крові):
  - 1.1. Препарати ГЕК:
    - 1.1.1. Хетакрохмалі: плазмастерил; стабівол.
    - 1.1.2. Пентакрохмалі: гекодез; рефортан; хаес-стерил.
    - 1.1.3. Тетракрохмалі: волювен; волекам.
  - 1.2. Декстрини (поліглюкін, реополіглюкін, тензігон)
  - 1.3. Препарати багатоатомних спиртів (сорбілакт, реосорбілакт, ксилат, глюксил, лактоксил, лактосол)
  - 1.4. Похідні желатину (желатиноль, гелофузин, волютенз)
  - 1.5. Інші (р-н Рінгера, неогемодез, йоностерил, альбумін, перфгортан, поліоксидин)
2. Препарати, що коригують кислотно-основний стан:
  - 2.1. Препарати натрію лактату (сорбілакт, реосорбілакт, лактоксил, лактосол, р-н рінгер-лактату)
  - 2.2. Бікарбонати (натрію гідрокарбонат)
  - 2.3. L-аргінін (твортін)
  - 2.4. Буферні препарати (трисамін, сода-буфер)

- 2.5. Препарати натрію ацетату (ксилат, глюксил)
- 2.6. Інші: (мафусол, реамберин)
3. Препарати, що відновлюють реологічні властивості крові:
  - 3.1. Препарати багатоатомних спиртів (сорбілакт, реосорбілакт, ксилат, лактоксил)
  - 3.2. Декстрини (реополіглюкін)
4. Препарати, що коригують водно-електролітний обмін:
  - 4.1. Препарати калію (ГіК, калію і магнію аспарагінат, розчин Амбурже)
  - 4.2. Збалансовані електролітні розчини (р-н Рінгера, р-н Хартмана, стерофундин ізотонічний, сорбілакт, реосорбілакт, ксилат)
  - 4.3. Інші (дисоль, розчин натрію хлориду, хлосоль, трисоль)
5. Препарати для парентерального харчування:
  - 5.1. Препарати – джерела енергії (глюкоза, глюксил, сорбілакт, лактосол)
  - 5.2. Амінокислотні (пластичні) препарати (амінол, аміноплазмаль, аміностерил, інфезол, поліамін)
  - 5.3. Жирові емульсії (ліпофундин, інтраліпід)
6. Осмотичні діуретини:
  - 6.1. Препарати манітолу (маніт)
  - 6.2. Препарати сорбітолу (сорбілакт)
7. Розчинники для введення інших препаратів (р-н натрію хлориду ізотонічний, р-н Рінгера, глюкоза)
8. Комплексні інфузійні розчини (сорбілакт, реосорбілакт, ксилат, глюксил, гекотон, лактосол)
9. Дезінтоксикаційні розчини (реосорбілакт, р-н Рінгера, неогемодез)
10. Інфузійні засоби спеціальної дії:
  - 10.1. Інфузійні антибіотики – моксифлоксацин (максидин, мовелокс, авелокс), левофлоксацин (лефлацин, таваник, левофлокс), офлоксацин (таривід, заноцин), ципрофлоксацин (ципробай, ципринол, цифран, ципро), іміпенем (тієнам), гатифлоксацин (бігафлон)
  - 10.2. Протигрибкові засоби – флуконазол (дифлюкан, медофлюкон, ФЦН-200)
  - 10.3. Інгібітори протеолізу (амінокапронова к-та)
  - 10.4. Розчини, що стимулюють перистальтику (сорбілакт)
  - 10.5. Препарати для підвищення онкотичного тиску крові (альбумін)
  - 10.6. Гепатотропні засоби (аміноплазмаль-гепа, глутаргін, гепа-аміносол)
  - 10.7. Гемостатичні засоби (фібриноген)
  - 10.8. Периферичні вазодилататори (латрен).

Відаючи належне великій роботі, проведеній авторами цієї класифікації по систематизації і впорядкуванню відомостей про сучасні інфузійні засоби, відзначимо наступне. На жаль, ця та подібні класифікації страждають двома суттєвими недоліками. По-перше, вони дуже великі і громіздкі. По-друге, через те, що препарати мають декілька механізмів дії та широкий діапазон використання, багато з них «кочують» з однієї групи до іншої. Наприклад, реосорбілакт згадується в різних підгрупах шість разів. Це пов'язано з тим, що він і стабілізує гемодинаміку, і покращує мікроциркуляцію, і володіє детоксикаційною дією тощо. Це ж можна сказати й про такі препарати, як лактоксил та сорбілакт, спектр дії яких є особливо широким і, відповідно, вони відносяться до великого числа функціональних груп цієї класифікації [2].

Тому більш раціональним, як на наш погляд, є класифікація за хімічною структурою та фізико-хімічними властивостями. Підвалини цієї класифікації заклав вже згадуваний Томас Грехем (Т.Graham). Більше 150 років тому (1861) він відзначав, що основні водні сектори розділяються біологічними мембранами – між клітиною та інтерстицієм є кліткова мембрана, а судинне русло від інтерстицію відділяє ендотелій (мал.1).



**Мал.1.** Взаємодія біологічних мембран та розчинів (пояснення в тексті)

Ці біологічні мембрани вибірково пропускають різні речовини. Так, через кліткову мембрану вільно проходить лише вода. А для транспортування електролітів та деяких інших речовин існують спеціальні механізми, найвідомішим з яких є  $\text{Na}^+\text{-K}^+$ - АТФ-залежний насос.

На відміну від кліткової мембрани, ендотелій вільно пропускає не тільки воду, а й електроліти, але є непроникним (в нормі) для білків та білкових молекул. Підкреслюємо слова «в нормі» тому, що існує ряд патологічних станів (сепсис, шок, опіки тощо), коли під впливом потужних ушкоджуючих факторів в ендотелії утворюються своєрідні «отвори», і через цей ушкоджений ендотелій в інтерстицій починають просочуватися білки, особливо альбумін. Розвивається так званий «синдром капілярного витікання» («capillary leak syndrome») про який піде мова в одній з наших наступних публікацій. Але в нормі капілярного витікання не відбувається.

Це дало змогу поділити усі речовини, що вводяться внутрішньовенно, за здатністю проникати через ендотеліальну мембрану на дві основні групи – 1) розчини, які вільно проникають через ендотелій – кристалоїди, 2) розчини, що в нормі не можуть проникнути через ендотелій – колоїди.

Не зважаючи на те, що від часу відкриття Т.Грехема пройшло вже понад 150 років, ця класифікація зберігає свою силу й на сьогоднішній день. В сучасному вигляді вона була представлена в посібнику «Інфузійна терапія в практиці лікаря внутрішньої медицини», що побачив світ у 2013 році (табл.1).

*Таблиця 1*

**Розчини для інфузійної терапії (Шлапак І.П., Нетяженко В.З., Галушко О.А., 2013)**

№ пп	Групи розчинів	Підгрупи та препарати
1.	Кристалоїди	Фіз.р-н, р-ни Рінгера, Рінгер-лактатний, р-ни глюкози, ГІК, розчини натрію гідрокарбонату, калію хлориду тощо
2.	Колоїди	Природні: альбумін, еритромаза, плазма. Штучні: похідні полівінілпіролідону (неогемодез), декстрини (реополіглюкін), желатини (гелофузин, желатиноль, волютенз), гідроксиетильовані крохмалі (гекодез, гекотон, рефортан та інші).
3.	Розчини багато-атомних спиртів	Препарати сорбітолу (реосорбілакт, сорбілакт), манітолу (маніт) та ксилітолу (ксилат, глюксил)
4.	Інші препарати	Інфузійні антибіотики (цефалоспорини, фторхінолони),

	(спеціальної дії)	аналгетики / антипіретика (інфулган), гемостатики (амінокапронова кислота), тівортін, латрен тощо
--	-------------------	---

В цій класифікації збережено розподіл основних препаратів на кристалоїди і колоїди. Окремо виділено групу препаратів багатоатомних спиртів. Останнє пов'язано з тим, що за своєю будовою багатоатомні спирти належать до кристалоїдів. А за деякими своїми властивостями та ефектами дуже подібні до колоїдів. Тому в клінічній практиці вони посідають власне місце – певною мірою, проміжне між кристалоїдами та колоїдами.

Крім того, в цій класифікації в окрему групу виділені препарати різних груп, що мають спеціальну дію (інфузійні антибіотики, аналгетики тощо).

Слід зазначити, що протягом останніх років чітко окреслилися сучасні тенденції в інфузійній терапії – поява нових препаратів і поступовий відхід від застосування «давніх знайомих» – відомих інфузійних засобів, ефективність яких сьогодні вважається низькою, а рівень безпеки – недостатнім.

Так, в групі кристалоїдів все рідше використовують відомі і популярні раніше розчини дисоль, трисоль, ацесоль; загальною є тенденція до обмеження введення ізотонічного (0,9%) розчину натрію хлориду та розчинів глюкози. Натомість, ширше використовують багатоконпонентні збалансовані розчини кристалоїдів – розчин Рінгера лактатний або стерофундин ізотонічний.

В групі колоїдів за останні 20 років теж відбулося багато помітних подій. По-перше, практично відмовилися від застосування похідних полівінілпіролідонів, а деякі з представників цієї групи колоїдів навіть були заборонені до застосування (наприклад, гемодез). Є підстави вважати, що подібна доля чекає, скоріш за все, і розчини декстранів. Натомість продовжують з'являтися все нові й нові препарати групи крохмалів та желатинів. З огляду на українські реалії, слід пильніше придивитися на нові вітчизняні препарати цих груп – гекотон (ГЕК III покоління 130/0,4) та волютенз (4 % розчин сукцинованого желатину, розчинений у збалансованому електролітному розчині). Ці розчини непогано доповнюють спектр засобів з гемодинамічною дією, а головне – відповідають сучасним вимогам за критерієм «ефективність / безпека».

Остання група препаратів (розчини спеціальної дії) поступово виходить на провідні позиції за кількістю і різноманіттям представлених засобів. Так, тільки протягом останніх років до цієї групи додалися нові інфузійні антибіотики – максіцин (діюча речовина – моксифлоксацин – антибактеріальний препарат класу фторхінолонів IV покоління), лінелід (лінезолід – перший і єдиний на ринку оксазолідинон, затверджений для клінічного застосування), орнігіл (орнідазол – антибактеріальний засіб, похідне

імідазолу), браксон (тобраміцин – антибіотик широкого спектра дії з групи аміноглікозидів). Крім того, серед препаратів групи розчинів спеціальної дії слід відзначити появу цілої лінійки нових засобів: інфулган (діюча речовина – парацетамол – анальгетик центральної дії), тівортін (L-аргінін – незамінний донатор оксиду азоту), цитикон (цитиколін – нейропротектор з ефективністю при гострих порушеннях мозкового кровообігу і травмах мозку), сангера (транексамова кислота – антифібринолітичний засіб).

Таким чином, можна сказати, що виділяють три основні групи препаратів (кристалоїди, колоїди й багатоатомні спирти) та групу інших речовин (зі спеціальною дією). Всі зазначені групи розчинів активно розвиваються і постійно доповнюються новими й новими інфузійними засобами. Розгляду можливостей застосування основних представників цих груп препаратів в практиці лікаря буде присвячено окремі розділи нашої «Академії інфузійної терапії».

### **Список літератури**

1. Гуменюк Н.И., Киркилевский С.И. Инфузионная терапия. Теория и практика. – К.: Книга плюс, 2004. – 208 с.
2. Фещенко Ю.И., Гуменюк Н.И. Инфузионная терапия в клинике внутренних болезней // Укр.хіміотерапевтичний журнал, 2010. – С.1-2.
3. Шлапак І.П., Нетяженко В.З., Галушко О.А. Інфузійна терапія в практиці лікаря внутрішньої медицини: навчальний посібник. – К.: Логос, 2013. – 308 с.