

Л. А. Дзяк, О. М. Клигуненко, А. Г. Сірко

ВПЛИВ 15% РОЗЧИНУ МАННІТОЛУ НА ВНУТРІШНЬОЧЕРЕПНИЙ ТИСК У ХВОРИХ З ТЯЖКОЮ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЮ ТРАВМОЮ

Дніпропетровська державна медична академія

Проведено вивчення впливу 15% розчину маннітолу на внутрішньочерепний тиск у потерпілих з тяжкою черепно-мозковою травмою та внутрішньочерепною гіпертензією. Інфузія 15% розчину маннітолу сприяє вірогідно значущому зниженню внутрішньочерепного тиску та зростанню церебрального перфузійного тиску. Вивчено тривалість та ефективність дії 200 та 400 мл 15% розчину маннітолу.
Ключові слова: тяжка черепно-мозкова травма, внутрішньочерепний тиск, внутрішньочерепна гіпертензія, церебральний перфузійний тиск, маннітол.

Лікування внутрішньочерепної гіпертензії (ВЧГ) в гострому періоді тяжкої черепно-мозкової травми (ЧМТ) залишається складною проблемою. ВЧГ унаслідок набряку головного мозку призводить до розвитку аксіальної та латеральної дислокації структур головного мозку, порушення перфузії головного мозку, що значно погіршує прогноз захворювання.

Підвищення внутрішньочерепного тиску (ВЧТ) до 20 мм рт. ст. та вище в гострому періоді тяжкої ЧМТ супроводжується збільшенням летальності до 74% [1]. За даними D. Resnick із співавторів [2], зростання ВЧТ на кожні 10 мм рт. ст. збільшує ризик розвитку летального наслідку у потерпілих з тяжкою ЧМТ на 24%. Серед пацієнтів, які пройшли лікування з приводу зростання ВЧТ понад 20–25 мм рт. ст., летальність становила 46%, тоді як серед пацієнтів, у яких лікування розпочинали, коли ВЧТ був на рівні 15 мм рт. ст., летальність становила лише 28% [3].

Першочерговим завданням у лікуванні таких пацієнтів є усунення первинного ушкодження з подальшим зниженням ВЧТ для мінімізації подальшого вторинного ушкодження мозку або проведення цих двох заходів одночасно.

Згідно з сучасними рекомендаціями лікування слід розпочинати, якщо рівень ВЧТ перевищує 20 мм рт. ст. [4]. Для визначення необхідності корекції ВЧГ слід враховувати величину ВЧТ, клінічні дані та результати комп'ютерної томографії (КТ) головного мозку. Постійний рівень ВЧТ понад 20 мм рт. ст. – це відхилення від норми, 20–40 мм рт. ст. – помірний ВЧГ, понад 40 мм рт. ст. – виражений ВЧГ, який спричиняє смерть.

Одним з методів зниження ВЧТ є використання гіперосмолярних препаратів [5]. До них належать маннітол, гіпертонічний розчин хлориду натрію та комбінація гіпертонічного розчину хлориду натрію з колоїдними препаратами. Найбільш часто для корекції ВЧГ застосовують розчини маннітолу [6]. Вперше маннітол для зниження ВЧТ застосували в 1962 р. В. Wise та N. Chater [7]. На сьогодні введення маннітолу для корекції ВЧГ

рекомендовано міжнародними та вітчизняними протоколами і рекомендаціями [8–10]. Тривалість його дії (4–6 год) та відносна стабільність у розчині зумовлюють дедалі ширше його використання. Маннітол, окрім зниження ВЧТ, спричиняє також інші позитивні ефекти під час лікування набряку мозку, у тому числі зменшення в'язкості крові, що зумовлює підвищення місцевого мозкового кровотоку і церебрального перфузійного тиску (ЦПТ), а звуження кровоносних судин, що є наслідком цього зменшує церебральний обсяг крові, спричиняє захват вільних радикалів та гальмує апоптоз [11]. Вірогідними побічними ефектами від застосування маннітолу можуть бути гіпотензія, гемоліз, гіперкаліємія, ниркова недостатність та набряк легень [12].

Незважаючи на великий досвід застосування гіперосмолярних розчинів в інтенсивній терапії, літературні повідомлення, присвячені впливу манітолу на ВЧТ та ЦПТ, містять багато протиріч. У більшості відділень інтенсивної терапії зазначені препарати, включаючи маннітол, застосовують емпірично, виходячи з власного клінічного досвіду.

У зв'язку з цим метою проведеного дослідження було вивчити вплив 15% розчину маннітолу в дозі 200 та 400 мл на внутрішньочерепний тиск у хворих з тяжкою черепно-мозковою травмою і внутрішньочерепною гіпертензією.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

З метою вивчення впливу 15% розчину манітолу на ВЧТ та ЦПТ проведено обстеження 9 хворих з тяжкою ЧМТ, які перебували на лікуванні у відділеннях інтенсивної терапії КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова». Основним критерієм включення хворих до дослідження була тяжка ЧМТ, яка характеризувалась порушенням свідомості, оціненим за шкалою коми Глазго (ШКГ) 8 балами і менше. Критерії виключення з дослідження: поєднана черепно-мозкова травма; первинне несумісне з життям ушкодження стовбура мозку, на яке вказували початкова та подальша оцінка за ШКГ 3 бали та/або нерухомі й розширені обидві

зіниці. В дослідження включено 8 чоловіків та 1 жінку віком від 23 до 64 років.

Показанням для призначення маннітолу було стійке підвищення ВЧТ понад 25 мм рт. ст. У обстежених хворих виявили 46 епізодів підвищення ВЧТ, які потребували введення гіперосмолярних розчинів. Кожне наступне введення препарату призначали не раніше ніж через 6 год з моменту попереднього введення препарату. Для зниження ВЧТ використовували в/в введення 15% розчину маннітолу у дозі 200 мл (16 випадків) або 400 мл (30). Препарат вводили після проведення контрольної КТ і виключення у конкретного хворого причин підвищення ВЧТ, які потребували нейрохірургічної корекції (гематоми, вогнища забою-розточення мозку, оклюзійна гідроцефалія та ін.).

До початку дослідження, а також через 30, 60, 90 та 120 хв після закінчення введення препарату визначали ВЧТ, ЦПТ, середній артеріальний тиск (САТ) та частоту серцевих скорочень (ЧСС). Визначали тривалість дії препарату за двома показниками: час повернення ВЧТ до вихідного рівня і тривалість зниження ВЧТ менше ніж 20 мм рт. ст. Отримані на етапах дослідження дані порівнювали з вихідними даними та між групами (200 та 400 мл препарату). Всі обстежені хворі перебували на штучній вентиляції легень (ШВЛ) та мали стабільні показники гемодинаміки. З метою об'єктивної оцінки впливу маннітолу на показники, що вивчалися, під час введення препарату та по закінченні намагалися мінімізувати дію зовнішніх чинників, які могли спричинити зміну ВЧТ (зміна положення голови, санація трахеобронхіального дерева, аналгоседація, гіпервентиляція тощо).

Вимірювання ВЧТ проводили паренхіматозними датчиками на моніторі Brain Pressure Monitor REF HDM 26.1/FV500 виробництва Spiegelberg (Німеччина) [14, 15]. Датчик встановлювали на першому етапі операції, що давало змогу оцінити декомпресивний ефект кожного етапу операції та операції в цілому, розрахувати ЦПТ. У всіх випадках датчик встановлювали в точці Кохера. При дифузних ушкодженнях датчик встановлювали в невідоміантній півкулі, при вогнищевих ушкодженнях – з протилежного боку від основної трепанції. Установку датчика в усіх випадках проводили в умовах операційної.

За допомогою інтерфейса RS 232 монітор вимірювання ВЧТ з'єднували з персональним комп'ютером. Використовували ліцензійне програмне забезпечення Spiegelberg collection program (version 7). Програма дає змогу візуально оцінити форму хвилі ВЧТ, зберігати і опрацьовувати отримані дані. На екрані монітору постійно відображалось абсолютне значення середнього і пульсового ВЧТ, хвиля ВЧТ і тренди ВЧТ (від 1 год до 1 тиж). Дані автоматично зберігались у форматі таблиці Excel. Кожну хвилину проводилась фіксація систолічного,

діастолічного і середнього ВЧТ. Кожне значення – це медіана 12 значень ВЧТ за хвилину, яка минула. Значення вимірювали один раз на 5 с.

Для врахування впливу різних факторів на ВЧТ при аналізі отриманих даних використовували опцію коментарію. Найчастіші зовнішні причини зміни ВЧТ (сидяче чи лежаче положення хворого, кашель, опір респіратору при проведенні ШВЛ, санація трахеобронхіального дерева, рухливий неспокій, початок аналгоседації, початок і кінець введення маннітолу) були закодовані і занесені у пам'ять комп'ютера шляхом натискання відповідної клавіші (від F1 до F9). Натискання клавіші F10 дозволяло вводити коментарій, який був відсутній у початковому списку. Під час операції схожим чином кодували всі етапи хірургічного втручання (початок і кінець).

Моніторинг АТ здійснювали дискретно осцилометричним методом за допомогою монітора ЮМ-300 компанії «Ютас» (Україна) з інтервалом 3 хв. Усім хворим проводили моніторинг ЦПТ, який давав загальну уяву про величину перфузії головного мозку. Комп'ютер автоматично розраховував ЦПТ за формулою:

$$\text{ЦПТ} = \text{САТ} - \text{ВЧТ}.$$

САТ визначали за формулою:

$$\text{САТ} = \text{АТ}_{\text{діаст}} + 1/3 \text{АТ}_{\text{пульс}},$$

де $\text{АТ}_{\text{діаст}}$ – діастолічний АТ, а $\text{АТ}_{\text{пульс}}$ – пульсовий АТ

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Середня тривалість введення 200 мл препарату становила (21,7±11,6) хв (медіана – 20,0 хв), а 400 мл препарату – (29±18) хв (медіана – 20,5 хв).

Введення 400 мл 15% манітолу застосовували при більш вираженій ВЧГ. Так, середнє значення ВЧТ до початку введення манітолу в дозі 200 мл становило (25,4±6,0) мм рт. ст. (медіана – 26,5 мм рт. ст.), а в дозі 400 мл – (31,7±9,8) мм рт. ст. (медіана – 30,1 мм рт. ст.). Різниця між вихідним ВЧТ для двох груп виявилася статистично значущою ($p < 0,05$).

Найменше значення ВЧТ, зафіксоване у хворих після введення 200 мл препарату, в середньому становило (15,3±4,7) мм рт. ст., а в групі хворих, яким вводили 400 мл препарату, – (13,3±5,8) мм рт. ст.

Тривалість періоду від закінчення інфузії до отримання найнижчих показників ВЧТ (пік дії препарату) у групі хворих, яким вводили 200 мл препарату, в середньому становила (31,3±19,5) хв (медіана – 33 хв), у групі хворих, яким вводили 400 мл препарату, – (41,3±33,9) хв (медіана – 32 хв)

Введення 200 мл 15% маннітолу спричинило зменшення вихідного рівня ВЧТ у середньому на (10,0±5,5) мм рт. ст. (медіана – 8,5 мм рт. ст.), або на (39±13,3)% (медіана – 37,1%), 400 мл препарату – на (18,3±9,4) мм рт. ст. (медіана – 15,8 мм рт. ст.), або на (55,6±18,6)% (медіана – 53,5%) ($p < 0,05$).

Тривалість ефекту (час повернення ВЧТ до вихідного рівня) при введенні 200 мл препарату становила (162,8±46,8) хв (медіана – 154 хв), при введенні 400 мл – (198,8±85,2) х. (медіана – 176 хв).

Групи вірогідно не відрізнялись за тривалістю зниження ВЧТ менше ніж 20 мм рт. ст. У середньому цей показник серед хворих, яким вводили 200 мл препарату, становив (99,4±79,3) хв (медіана – 92,5 хв), а серед хворих, яким вводили 400 мл препарату, – (98,3±67,0) хв (медіана – 95,5 хв).

Динаміку ВЧТ на тлі введення 200 та 400 мл 15% розчину маннітолу наведено на рис. 1.

Величина ВЧТ через 30 та 60 хв після введення 200 мл 15% розчину маннітолу статистично вірогідно ($p < 0,05$) відрізнялась від вихідної. При введенні 400 мл препарату виявлено статистично вірогідну різницю між вихідним ВЧТ і показниками на 30, 60 та 90-ту хвилину після введення препарату.

Наводимо клінічний випадок застосування маннітолу для корекції ВЧГ.

Хворий С., 50 років, медична карта стаціонарного хворого Е 2008, госпіталізован 07.02.2008 р. о 21.35 год. у вкрай тяжкому стані. Травма побутова хуліганська, 05.02.2008 р. близько 17.00 був побитий у під'їзді власного будинку. Раніше 05.02.2008 р. о 20.15 год. хворого було прооперовано в медичній санітарній частині № 9 м. Жовті Води, де виконано резекційну трепанацію черепа, видалення гострої субдуральної гематоми, зашивання твердої мозкової оболонки. 07.02.2008 р. хворого транспортовано до обласної клінічної лікарні. Оцінка за ШКГ на момент госпіталізації становила 4 бали. Анізокорія, $S > D$. АТ – 130/80 мм рт. ст. Перебував на ШВЛ. Під час операції виявлено

внутрішньомозкові крововиливи в ліву скроневу та потиличну частки, оточені перифокальним набряком. Серединні структури мозку були зміщені праворуч на 20 мм. Відзначалося гідроцефальне розширення правого бокового шлуночка, стиснення та деформація базальних цистерн.

Хворому в ургентному порядку першим етапом виконано встановлення паренхіматозного датчика вимірювання ВЧТ праворуч, другим етапом – декомпресивну краніектомію зліва за стандартною методикою. На третю добу після операції відзначено різке зростання ВЧТ понад 25 мм рт. ст. Прийнято рішення про проведення інфузії 400 мл 15% розчину маннітолу. ВЧТ на початку інфузії становив 33,9 мм рт. ст. Тривалість інфузії – 40 хв. Максимального зниження ВЧТ до 9,3 мм рт. ст. досягнуто через 58 хв після закінчення інфузії (рис. 2). Тривалість зниження ВЧТ менше ніж 20 мм рт. ст. становила 100 хв. ВЧТ повернувся до початкового значення через 258 хв.

Вихідний ЦПТ у хворих, яким вводили 15% розчин маннітолу у дозі 200 мл, становив (75±14) мм рт. ст., а через 30 хв після закінчення введення препарату – (101±19) мм рт. ст. ($p < 0,05$), у хворих, яким вводили розчин у дозі 400 мл, – (66±18) мм рт. ст., а через 30 хв – (93±21) мм рт. ст. ($p < 0,05$).

Введення гіперосмолярних розчинів є найбільш поширеним методом нехірургічної корекції ВЧГ. Використання цих препаратів спричиняє виникнення тимчасового градієнта осмотичного тиску між плазмою крові та інтерстиціальним простором, що зумовлює переміщення рідини у внутрішньосудинний простір. У багатьох клінічних та експериментальних роботах показано,

що одноразове введення маннітолу хоча б на короткий термін дозволяє знизити ВЧТ [17]. За даними деяких дослідників, ВЧТ після початкового зниження може зростати навіть вище за вихідний рівень (так званий ефект віддачі – rebound effect). Розвиток цього ефекту пов'язаний з накопиченням маннітолу в речовині мозку [18]. В проведеному нами дослідженні такий феномен відзначено у 3 з 46 випадків введення препарату. Передумовою для виникнення ефекту віддачі є наявність важкого забою головного мозку з множинними вогнищами його розтрощення, що призводить до порушення гематоенцефалічного бар'єру. При використанні маннітолу слід ретельно контролювати осмолярність плазми крові. Необхідно враховувати, що підвищення осмолярності понад 320 мОсм/кг

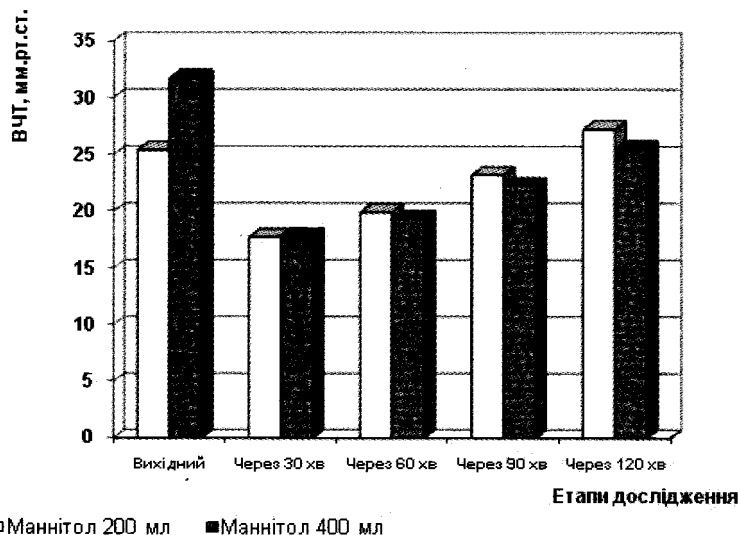


Рис. 1. Динаміка ВЧТ при використанні 200 та 400 мл 15% розчину маннітолу

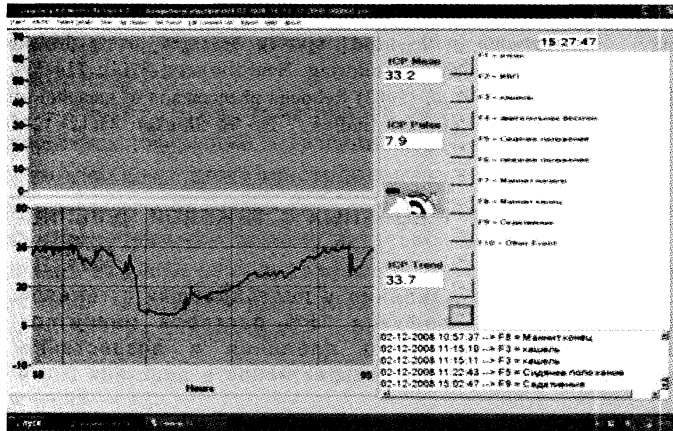


Рис. 2. Динаміка ВЧТ у хворого С. з тяжкою ЧМТ після введення 400 мл 15% розчину маннітолу

приводить до розвитку ниркової недостатності. Осмотичний діурез, спричинений маннітолом, може призвести до гіпотонії, особливо у хворих із своєчасно не скоригованою гіповолемією.

В якості першого кроку для початкової корекції ВЧГ маннітол рекомендують призначати в дозі до 1 г/кг маси тіла/добу (струминно по 0,25–0,5 г/кг маси тіла за одну інфузію) [16], при вираженій ВЧГ – у дозі до 2 г/кг маси тіла /добу (струминно по 0,5 г/кг маси тіла за одну інфузію). Враховуючи отримані дані про тривалість дії 200 та 400 мл 15% розчину маннітолу, стає зрозумілим, що його слід застосовувати лише за наявності ВЧГ, підтвердженої інвазивним моніторингом ВЧТ. Систематичне застосування препарату протягом доби без контролю ВЧТ неприпустиме, оскільки доза препарату в такому разі значно перевищує добову допустиму дозу.

Повторне застосування маннітолу супроводжується його накопиченням в ушкоджених ділянках мозку, а також у цереброспінальній рідині, що спричиняє збільшення об'єму цереброспінальної рідини. При повторному застосуванні маннітолу відмічається зниження його ефективності і зростання кількості побічних ефектів. Виходячи з цього, профілактичне призначення маннітолу за відсутності ВЧГ асоціюється більше з ризиком, ніж з потенційною користю.

ВИСНОВКИ

1. Моніторинг ВЧТ є невід'ємною частиною успішного комплексного лікування тяжкої ЧМТ. Інвазивний моніторинг ВЧТ дозволяє контролювати і проводити своєчасну корекцію ВЧГ.
2. Використання 15% розчину маннітолу є високоєфективним методом корекції ВЧГ.
3. Застосування 15% розчину маннітолу в дозі 400 мл доцільне лише за наявності вираженої ВЧГ, в інших

випадках досить ефективним є призначення препарату в разовій дозі 200 мл.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Juul N., Morris G.F., Sharon B.M. (2000) Intracranial hypertension and cerebral perfusion pressure: influence on neurological deterioration and outcome in severe head injury. *J. Neurosurgery*;92:1-6.
2. Resnick D.K., Marion D.W., Carlier P. (1997) Outcome analysis of patients with severe head injuries and prolonged intracranial hypertension. *J. Trauma*; 42: 1108-1111.
3. Saul T.G., Ducker T.B. (1982) Effect of intracranial pressure monitoring and aggressive treatment on mortality in severe head injury. *J. Neurosurgery*; 56: 498-503.
4. Bullock R., Chestnut R., Ghajar J., et al. (2007) Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. 3rd ed. *J Neurotrauma*; 24, Suppl. 1: 2-278.
5. Петриков С.С., Крылов В.В., Солодов А.А. и др. (2008) Влияние гиперосмолярных растворов на оксигенацию и метаболизм головного мозга. *Общая реаниматология*, т.4, №6, с.57-64.
6. Battison C., Andrews P. J., Graham C. et al. (2005) Randomized controlled trial of the effect of a 20% mannitol solution and a 7.5% saline/6% dextran solution on increased intracranial pressure after brain injury. *Crit Care Med*; 33,1: 196-202.
7. Wise B. L., Chater N. (1962) The value of hypertonic mannitol solution in decreasing brain mass lowering cerebrospinal-fluid pressure. *J Neurosurg*; 19: 1038-1043.
8. Harutjunyan L., Holz C., Rieger A. et al. (2005) Efficiency of 7.2% hypertonic saline hydroxyethyl starch 200/0.5 versus mannitol 15% in the treatment of increased intracranial pressure in neurosurgical patients - a randomized clinical trial. *Crit Care*;9, 5:530-540.
9. Дзяк Л.А., Педаченко Є.Г., Кобеляцький Ю.Ю. та ін. (2010) Сучасні аспекти діагностики, лікування та профілактики внутрішньочерепної гіпертензії при тяжкій черепно-мозковій травмі: Метод. рекомендації. К., 16 с.
10. Черний В.И., Городник Г.А., Колесников А.Н. и др. (2008) Принципы и методы диагностики и интенсивной терапии внутричерепной гипертензии: Метод. рекомендации. Донецк, 66 с.
11. Дзяк Л.А., Сірко А.Г., Сук В.М. (2009) Сучасні принципи консервативного лікування набряку головного мозку та внутрішньочерепної гіпертензії *Міжнародний неврологічний журнал*, № 6 (28), с. 81-90.
12. Wakai A., Roberts I., Schierhout G. (2007) Mannitol for acute traumatic brain injury. *Cochrane Database Syst Rev* 1. CD001049.
13. Дзяк Л.А., Зорін М.О., Сірко А.Г. та ін. (2008) Моніторинг внутрішньочерепного тиску у потерпілих з тяжкою черепно-мозковою травмою (огляд літератури та аналіз власних спостережень). *Український нейрохірургічний журнал*, № 1, с.17-22.
14. Yau Y.H., Piper I., Clutton R.E. et al. (2000) Experimental evaluation of the Spiegelberg intracranial pressure and intracranial compliance monitor. Technical note. *J. Neurosurg*; 93: 1072-1077.

15. Marmarou A., Anderson R.L., Ward J.D., et al. (1991) NIHDS Traumatic Coma Data Bank: intracranial pressure monitoring methodology. *J. Neurosurgery*;75: S21– S27.
16. Педаченко С.Г., Шлапак І.П., Гук А.П., Пилипенко М.М. (2007) Черепно-мозкова травма: сучасні принципи невідкладної допомоги: Навч.-метод. посіб. К.: Варта.
17. Kirkpatrick P.J. et al. (1996) Early effects of mannitol in patients with head injuries assessed using bedside multimodality monitoring. *Neurosurgery*; 39(4): 714-720.
18. Node Y. et al. (1983) Rebound phenomenon of mannitol and glycerol: clinical studies /7 No To Shinkei; 35(12):1241-1246.

Л.А.Дзяк, Е.Н.Клигуненко, А.Г.Сирко

ВЛИЯНИЕ 15% МАННИТОЛА НА ВНУТРИЧЕРЕПНОЕ ДАВЛЕНИЕ У БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

Днепропетровская государственная медицинская академия

Изучено влияние 15% раствора маннитола на внутричерепное давление у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой и внутричерепной гипертензией. Инфузия 15% раствора маннитола способствует статистически значимому снижению внутричерепного давления и возрастанию церебрального перфузионного давления. Изучена продолжительность и эффективность действия 200 и 400 мл 15% раствора маннитола.

Ключевые слова: тяжелая черепно-мозговая травма, внутричерепное давление, внутричерепная гипертензия, церебральное перфузионное давление, маннитол.

L.Dzyak, O.Klygunenko, A.Sirko

15% MANNITOL EFFECT ON INTRACRANIAL PRESSURE IN PATIENTS WITH HEAVY TRAUMATIC BRAIN INJURY
Dnipropetrovsk State Medical Academy

A study of 15% mannitol effect on intracranial pressure in patients with heavy traumatic brain injury and intracranial hypertension has been performed. 15% mannitol infusion is followed by statistically significant decrease of intracranial pressure and increase of cerebral perfusion pressure. Duration and efficacy of 15% mannitol solution (200 ml and 400 ml) has been studied.

Key words: heavy traumatic brain injury, intracranial pressure, intracranial hypertension, cerebral perfusion pressure, mannitol.

Б.С.Шейман³, Н.Г.Проданчук¹, Е.Г.Васильева³, Н.А.Волошина²,
А.А.Макаров¹

ПРОЛОНГИРОВАННАЯ ВЕНО-ВЕНОЗНАЯ ГЕМОФИЛЬТРАЦИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ОСТРОГО ОТРАВЛЕНИЯ ТАЛЛИЕМ

¹Институт экогигиены и токсикологии им. Л.И.Медведя МЗ Украины, Киев; ²Национальный медицинский университет им. А.А.Богомольца, Киев; ³Национальная детская специализированная больница "Охматдет" МЗ Украины, Киев; ⁴Институт гематологии и трансфузиологии АМН Украины, Киев

Сообщений в медицинской литературе об использовании методов экстракорпоральной детоксикации в лечении больных с острым отравлением таллием имеется достаточное количество. В частности, авторы публикаций сообщают о применении гемодиализа при возникновении острой почечной недостаточности у пациента с таллиевой интоксикацией [4]. Другие исследователи указывают на эффективность использования гемодиализа для ускорения процессов элиминации таллия из организма: многократное проведение процедур гемодиализа (за 10 дней лечения – 200 ч гемодиализа) позволило элиминировать из кровяного русла 143 мг таллия за 120 ч, при этом 110 мг яда было выделено с мочой [3]. Имеются сообщения о проведении

гемодиализной сессии на протяжении 14 ч у пациента с исходной концентрацией таллия в крови 5240 мкг/л. После окончания процедуры гемодиализа уровень яда в крови составил 2490 мкг/л. В дальнейшем гемодиализ проводили по 6 ч ежедневно и по достижении концентрации таллия в крови 49 мкг/л, процедуры были прекращены [2].

Гемодиализ с High-flux диализатором со скоростью потока диализирующего раствора 300 мл/мин был использован Kielstein (2004) для лечения пострадавшего, который принял 50 г сульфата таллия. Начальный уровень плазменного таллия составил 440 мкг/л. Гемодиализ проводили в течение 4 дней с заменой диализатора каждые 12 ч. Через 5 дней плазменный уровень таллия уменьшился до 100 мкг/л, при этом приблизительно 130 мг таллия было выделено с

© Б.С.Шейман, Н.Г.Проданчук, Е.Г.Васильева, Н.А.Волошина, А.А.Макаров, 2011