

Міністерство охорони здоров'я України  
Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П.Л. Шупика

**Крамарева Ольга Геннадіївна**

УДК 616-001.31+616.8-085.2/.3

**ОПТИМІЗАЦІЯ ВОЛЕМІЧНОЇ ПІДТРИМКИ У ПОСТТРАВМАТИЧНИХ  
ПАЦІЄНТАХ З ТЯЖКОЮ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЮ ТРАВМОЮ**

14.01.30 – анестезіологія та інтенсивна терапія

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата медичних наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національній медичній академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України

**Науковий керівник** – доктор медичних наук, доцент **Згржебловська Леся Володимирівна**, Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України, професор кафедри анестезіології та інтенсивної терапії

**Офіційні опоненти:**

доктор медичних наук, професор **Лісецький Віталій Адамович**, Українська військово-медична академія МО України, професор кафедри анестезіології та реаніматології

доктор медичних наук, професор **Фесенко Улболган Абдулхамітівна**, Львівський Національний медичний університет імені Данила Галицького МОЗ України, професор кафедри анестезіології та інтенсивної терапії факультету післядипломної освіти

Захист відбудеться «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р. о 12 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.613.02 Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України (04112, м. Київ, вул. Дорогожицька, 9)

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України (м. Київ, вул. Дорогожицька, 9)

Автореферат розісланий «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради Д 26.613.02  
канд. медичних наук, доцент

О. А. Галушко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Черепно-мозкова травма (ЧМТ) є однією із основних медико-соціальних проблем охорони здоров'я і основною причиною інвалідності та смерті серед травмованих пацієнтів [Sharma D., 2012]. Швидка інфузія кристалоїдних розчинів для відновлення об'єму циркулюючої крові (ОЦК) та підтримки серцевого викиду входить в сучасні протоколи лікування пацієнтів із ЧМТ [Bratton S.L., 2014]. Волемічна підтримка є важливим аспектом інтенсивної терапії, але часто складно зрозумілою на практиці [Dick F., 2013]. Кінцева мета корекції ОЦК – оптимізація системи кровообігу, із застосуванням інфузійної терапії [Iijima T., 2009], яка дозволяє досягти нормоволемії, нормалізувати серцевий викид і доставку кисню до ушкодженого мозку. Одним із основних напрямків у лікуванні тяжкої ЧМТ є боротьба з набряком і набуханням головного мозку (ГМ). Виявлено, що гіпертонічний розчин натрію хлориду є більш ефективним, ніж манітол для лікування набряку ГМ. Тривале введення гіпертонічного розчину натрію хлориду було пов'язано зі зниженим внутрішньочерепного тиску (ВЧТ) та можливістю контролювати набряк ГМ [Kamel H., 2011]. Осмотичний діурез, що виникає в процесі корекції набряку ГМ, має бути компенсований адекватним введенням рідини [Samir H., 2012]. Основною метою волемічної підтримки є створення еуволемії. Ізотонічні кристалоїди рекомендовані для волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ, «ізотонічний» розчин хлориду натрію (0,9 % NaCl) є загальноприйнятим рішенням для проведення волемічної підтримки у даній категорії хворих [Yaseen M., 2011]. Однак розчин 0,9 % NaCl не відповідає сучасним вимогам щодо проведення «безпечної» інфузійної терапії і його введення асоційоване зі значною кількістю небажаних ефектів [О.Ю. Сорокіна, 2013]. Важливим критерієм ефективності волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ є створення оптимальної осмолярності плазми крові, – як основної передумови швидкої та ефективною корекції набряку ГМ, що не може бути забезпечене при застосуванні розчину NaCl 0,9 % [С.В. Царенко, 2013]. У постраждалих із тяжкою ЧМТ, що супроводжується значним підвищенням ВЧТ та набряком мозку, може бути прийнятним підвищення натрію плазми крові ( $\text{Na}^+$ ) до 150–155 ммоль/л [Froelich M., 2009]. Життєво загрозові ускладнення, що розвиваються при введенні великих об'ємів розчину NaCl 0,9 % (гіпернатріємічно-гіперосмолярний синдром, електролітні порушення, набряковий синдром, синдром «капілярного виток»), не можливість створення оптимальної осмолярності плазми крові, як передумови для ефективною боротьби з підвищенням ВЧТ та набряком ГМ спонукали до пошуку альтернативної методики волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалась згідно плану виконання кандидатських дисертацій Національної медичної академії післядипломної освіти (НМАПО) імені П.Л. Шупика, а також є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри анестезіології та ІТ «Розробка організаційних та клінічних аспектів підвищення рівня безпеки пацієнтів в анестезіології та інтенсивній терапії» (№ державної реєстрації 0114U002223, термін виконання – 2014–2018 рр.).

**Мета дослідження:** покращити результати лікування постраждалих із тяжкою ЧМТ шляхом оптимізації стратегії волемічної підтримки.

**Завдання дослідження.**

1. Вивчити та описати зміни показників електролітного складу плазми крові та кислотно-лужного стану у постраждалих із тяжкою ЧМТ на фоні застосування волемічної підтримки розчином NaCl 0,9 %.
2. Дослідити показники коагуляції, рівня гемоглобіну, потреби в проведенні трансфузії плазми та еритроцитарної маси у постраждалих із тяжкою ЧМТ на фоні проведення волемічної підтримки розчином NaCl 0,9 %.
3. Описати динаміку розвитку набрякового синдрому та синдрому «капілярного витоку» у постраждалих із тяжкою ЧМТ при проведенні волемічної підтримки розчином NaCl 0,9 %.
4. Вивчити вплив волемічної підтримки збалансованим кристалоїдним розчином на показники електролітного складу плазми крові та кислотно-лужного стану у постраждалих з тяжкою ЧМТ.
5. Виявити вплив збалансованої волемічної підтримки на вираженість синдрому «капілярного витоку», набрякового синдрому та на динаміку проявів набряку головного мозку у постраждалих із тяжкою ЧМТ.
6. Дослідити вплив збалансованої волемічної підтримки на частоту розвитку легневих ускладнень, тривалість проведення штучної вентиляції легень (ШВЛ) та результати віддаленого неврологічного відновлення постраждалих із тяжкою ЧМТ.

**Об'єкт дослідження:** інтенсивна терапія постраждалих з тяжкою ЧМТ.

**Предмет дослідження:** інфузійна терапія у постраждалих з тяжкою ЧМТ які потребували тривалої корекції водно-електролітних розладів на ранніх етапах перебування у ВІТ.

**Методи дослідження:** фізикальні, інструментальні, лабораторні, клінічні, мікробіологічні, статистичні.

**Наукова новизна дослідження:** дане наукове обґрунтування доцільності проведення волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ збалансованим кристалоїдним розчином. У результаті дослідження встановлено, що застосування збалансованого кристалоїдного розчину для волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ дозволило мінімізувати прояви електролітного дисбалансу, зменшити вираженість набрякового синдрому на 34–35 % та прояви синдрому «капілярного витоку» на 30–31 % у пацієнтів дослідної групи. За даними контрольних спіральних комп'ютерних томографій (СКТ) волемічна підтримка збалансованим кристалоїдним розчином знизила частоту виявлення набряку ГМ, що стало передумовою для зниження летальності постраждалих із тяжкою ЧМТ на 15,6 % та покращило результати віддаленого неврологічного відновлення на 22,2 %, у порівнянні із контрольною групою.

**Практична значимість дослідження:** запропонована для практичного використання методика проведення волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ, яка дозволяє знизити вираженість ускладнень інфузійної терапії та забезпечити осмолярно-безпечну волемічну підтримку у постраждалих із тяжкою ЧМТ на фоні проведення корекції набряку ГМ.

Результати дисертаційного дослідження викладаються на кафедрі анестезіології та інтенсивної терапії та на кафедрі медицини невідкладних станів

НМАПО імені П. Л. Шупика, впроваджені в практику роботи відділення інтенсивної терапії (ВІТ) загального профілю Київської міської клінічної лікарні швидкої медичної допомоги (КМКЛШМД).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертант разом з керівником, Згржебловською Л.В., сформулювала мету і завдання дослідження. Дисертант здійснила патентний пошук і аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури, провела комплексне обстеження всіх пацієнтів. Також дисертантом проведено аналіз віддалених результатів лікування, сформовані та написані всі розділи дисертації, сформульовані висновки і практичні рекомендації. Усі клінічні, експериментальні та статистичні дослідження проведені під керівництвом наукового керівника, професора кафедри анестезіології та інтенсивної терапії НМАПО імені П.Л. Шупика Л.В. Згржебловської.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення та результати дослідження були викладені на конференції молодих вчених (Київ, 2016 р.), VIII-му Британсько-Українському симпозіумі з анестезіології, інтенсивної терапії та періопераційної медицини (Київ, 2016), науково-практичній конференції Асоціації анестезіологів Києва «Актуальні питання анестезіології та інтенсивної терапії» (Київ, 2016 р.), науково-практичній конференції Асоціації анестезіологів Київської області «Актуальні питання анестезіології та інтенсивної терапії» (Київ, 2016 р.).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 7 наукових праць, з них: 6 статей у наукових фахових виданнях України (1 стаття в міжнародному виданні), 1 тези доповідей в матеріалах конференцій.

**Обсяг і структура роботи.** Повний текст дисертаційної роботи викладений на 160 сторінках друкованого тексту, основний – на 127 сторінках, і складається із огляду літератури, 7 розділів із описанням матеріалів та методів, висновків, практичних рекомендацій та списку використаних джерел, який налічує 214 пунктів (з них 111 – кирилицею і 103 латиницею). Дисертація ілюстрована 55 таблицями та 8 рисунками.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У дослідження було включено 90 пацієнтів із тяжкою ЧМТ, які були розподілені на 2 групи: контролю та дослідження. Обидві групи обстежені і проліковані протягом періоду 2014–2016 рр. У дослідження були включені постраждалі із клінічними ознаками тяжкої ЧМТ та підтвердженими структурними змінами на СКТ ГМ, віком від 17 до 65 років, рівнем свідомості від 4 до 8 балів за ШКГ, через 12 годин після проведення первинної ресусцитації. Основними критеріями виключення були: рівень свідомості за ШКГ після проведення первинної ресусцитації більше 8 та нижче 4 балів, наявність тяжких супутніх травм інших органів і систем (політравми), проведення серцево-легеневої реанімації (СЛР) при поступленні або на до госпітального етапі, наявність тяжкої хронічної супутньої патології, включаючи декомпенсовану серцеву, ниркову, печінкову недостатність; пацієнти, оперовані в анамнезі з приводу внутрішньочерепних об'ємних утворень різного генезу, постраждалі із вмістом етилового спирту крові більше 3,5 ‰.

При поступленні, в умовах протишокової палати усім постраждалим виконувалось встановлення центрального венозного доступу, розпочиналась інфузія нормоосмолярними кристалоїдними розчинами у дозі 40–65 мл/кг/добу. Після

проведення неврологічного огляду та оцінки наявного неврологічного дефіциту, при зниженні свідомості менше 10 балів за ШКГ, або наявності ознак дихальної недостатності, аспіраційного синдрому, перелому основи черепа в передній черепній ямці, кісток лицьового черепа виконувалась інтубація трахеї та розпочиналась ШВЛ у режимі нормовентиляції. Хворим виконувалась СКТ ГМ. За даними нейровізуалізації постраждали з наявними оболонковими та внутрішньомозковими гематомами, що чинили об'ємно-дислокаційну дію, при наявності депресійних вдавлених, мультифрагментних переломів кісток черепа із дислокацією уламків у бік порожнини черепа негайно транспортувались у операційне відділення для проведення хірургічного лікування за життєвими показами, після чого переводились для лікування у ВІТ. Хворі, що за даними СКТ ГМ не мали показів до хірургічного втручання транспортувались у ВІТ для проведення консервативного лікування. Контрольна СКТ виконувалась постраждалим через 6 годин від першої СКТ або через 6 годин після проведеного хірургічного втручання та раніше при наявності негативної динаміки у неврологічному статусі. У залежності від використання подальшої стратегії волемічної підтримки травмовані пацієнти були розподілені на 2 групи. У пацієнтів першої групи (групи контролю, n=45) подальша волемічна підтримка проводилася розчином ізотонічного натрію хлориду в середній дозі 47,0 (14,0–138,9) мл/кг/добу, з розрахунку на ідеальну масу тіла (ІМТ) в залежності від темпу діурезу, вираженості гіпертермічного синдрому, втрат по орогастральному зонду, наявності діареї та під контролем центрального венозного тиску. У пацієнтів другої групи (група дослідження, n=45) подальша тактика волемічної підтримки продовжувалася з застосуванням збалансованого кристалоїдного розчину (склад: натрій – 140,0 ммоль/л, калій – 4,0 ммоль/л, магній – 1,0 ммоль/л, кальцій – 2,5 ммоль/л, хлориди – 127,0 ммоль/л, ацетати – 24,0 ммоль/л, малати – 5,0 ммоль/л, теоретична осмолярність – 304 ммоль/л, рН – 4,6–5,4), як основного препарату для інфузійної терапії у дозі 53,7 (12,1–116,7) мл/кг/добу.

У постраждалих обох груп проводилась ШВЛ в режимах нормовентиляції в терміни визначені клінічною ситуацією. Орієнтовними значеннями при проведенні ШВЛ були: підтримка нормакапнії ( $\text{PaCO}_2$  – 36–40 мм рт. ст.) та забезпечення адекватної оксигенації (насичення киснем гемоглобіну крові у цибуліні внутрішньої яремної вени, виміряний інвазивним шляхом, не менше 60 %,  $\text{PaO}_2$  – 100–150 мм рт.ст. і вище), з використанням високого вмісту кисню ( $\text{FiO}_2$ ) в дихальній суміші – не менше 40–50 % (в екстрених випадках – вище). Для профілактики баро-, волюмота біотравми легень використовувався принцип «open lung rest» (легені відкриті та відпочивають) – дихальний об'єм (ДО) – 4–6 мл/кг (ІМТ), позитивний тиск в кінці видиху (ПТКВ) – 5–10 см вод. ст., максимальний тиск у дихальних шляхах ( $\text{P}_{\text{peak}}$ ) – не більше 30 см вод. ст. Для профілактики ішемії та гіпоксії мозку всі маніпуляції, пов'язані з розмиканням контуру респіратору супроводжувались пре- і постоксигенацією 100 %-им киснем протягом 2–3 хв. Основними показами до переводу хворих в режими допоміжної ШВЛ були: стабілізація ВЧТ, відміна аналгоседації, відновлення свідомості до рівня 12 балів по ШКГ і вище. Трахеостомія виконувалась у пацієнтів, які потребували проведення ШВЛ більше 3 діб, а також у випадках масивної аспірації кров'ю та шлунковим вмістом на до

госпітальному етапі, у випадках краніофасіальної травми, перелому основи черепа у передній черепній ямці.

З метою забезпечення адекватного рівня церебрального перфузійного тиску (ЦПТ) середній артеріальний тиск (САТ) підтримувався на рівні вище 90 мм рт.ст. впродовж всього періоду інтенсивної терапії.

З метою зниження ВЧТ за рахунок оптимізації венозного відтоку, захисту від гіпертензивного ефекту ПТКВ, зменшення САТ на рівні каротидних артерій, що виключає розвиток вазогеного набряку, головний кінець ліжок постраждалих був піднятий до 30–45°, підборіддя фіксоване по середній лінії тіла пацієнта.

З метою створення «метаболічного спокою», що в умовах формування вогнищ(а) пошкодження, зменшення зони напруженої мікроциркуляції, зниження ВЧТ, скорочення енергетичних витрат, оптимізації ШВЛ – проводилась аналгоседація. З цією метою застосовувались бензодіазепіни (сибазон) у дозі 10–20 мг в/в болюсно через 4–6 годин, або у вигляді постійної інфузії із використанням шприцевих насосів, наркотичні анальгетики (фентаніл) – 1,7–2,3 мкг/кг/год, малі дози барбітуратів, у гемодинамічно нестабільних пацієнтів – натрію оксибутират.

В концепції забезпечення «метаболічного спокою» та профілактики посттравматичних судомних нападів, у хворих підтримувалась нормотермія, шляхом використання антипіретиків та методів фізичного охолодження при підвищенні температури тіла до фібрильних цифр. Всім пацієнтам проводився жорсткий контроль глікемії, із підтримкою цільових показників у межах 4,4–6,6 ммоль/л, при рівні глюкози крові 10 ммоль/л та вище проводилась корекція введенням інсуліну короткої дії. При наявності у постраждалих судомної активності (клінічно або за даними ЕЕГ) в схему інтенсивної терапії були включені протисудомні препарати (діазепам 0,2–0,5 мг/кг в/в для купування судом, з подальшим повторним введенням 10 мг в/в, вальпроєва кислота 5–15 мг/кг на добу). Нутрієтивна підтримка проводилась зондовим ентеральним шляхом (через шлунковий або інтестинальний зонд із переважним встановленням через рот) із середньою енергетичною цінністю 25–35 ккал/кг, що в середньому складало 2100–2500 ккал/добу, ентеральне харчування розпочиналось через 24–48 годин з моменту поступлення у стаціонар. При неефективності шлункового ведення харчування (резидуальний об'єм більше 500 мл/добу) та протипаретичної терапії більше 2 діб – проводилась ендоскопічна установка назоєюнального зонду за зв'язку Трейца (20–30 см). З метою профілактики утворення стрес-виразок шлунку протягом перших трьох діб застосовувались інгібітори протонної помпи у профілактичних дозах. Для профілактики тромбозів глибоких вен та тромбоемболії легеневої артерії починаючи з 4–5 доби лікування, при відсутності наростання об'єму внутрішньочерепних гематом та ділянок геморагічного просочування мозку, під контролем ПТЧ, ПТІ, рівня фібриногену та кількості тромбоцитів периферійної крові, призначались непрямі антикоагулянти у вигляді низькомолекулярних гепаринів у профілактичній дозі.

Для комплексної оцінки стану у постраждалих застосовувались клінічні, інструментальні, лабораторні методи дослідження. Рівень свідомості постраждалих визначався щоденно, при проведенні седації, щоденно зранку здійснювалось припинення седації з метою оцінки рівня свідомості, динаміки неврологічного дефіциту. Рівень свідомості постраждалих оцінювався за шкалою ком Глазго.

Протягом 10 діб спостереження постраждалим проводився комплексний лабораторно-інструментальний моніторинг, що дозволяв оцінити загальний вплив запропонованої методики волемічної підтримки на показники кислотно-лужного балансу, електролітного складу крові, осмолярності плазми крові, показники коагуляції, рівні гемоглобіну, потреби в проведенні трансфузії плазми та еритроцитарної маси, на вираженість набрякового синдрому, на динаміку набряку мозку. Щоденно всім постраждалим проводився забір артеріальної крові з визначенням показників рН,  $PCO_2$ ,  $PO_2$ ,  $HCO_3$ , BE, Lactat, K, Na, Cl, Ca. Розрахунковим методом визначалась осмолярність плазми крові. Щоденно у всіх хворих визначалась сатурація крові у цибуліні внутрішньої яремної вени, шляхом забору крові із цибуліни внутрішньої яремної вени. Для оцінки наявності легневих ускладнень у всіх постраждалих, раз на три доби виконувалась рентгенографія органів грудної клітини, щоденно проводилось УЗД плевральних порожнин з визначенням наявності та товщини смуги рідини у плевральних порожнинах. УЗД проводилось апаратом TOSHIBA в В-режимі сірої шкали (ABDOMEN H) конвексним датчиком з частотою 2,5–5 МГц, з 100 % тепловим навантаженням. Сканування проводили від передньої пахвинної лінії до паравертебральної, якщо клінічна ситуація дозволяла повертати пацієнта та до задньої пахвинної лінії, якщо поворот пацієнта був небезпечним з точки зору внутрішньочерепної гіпертензії та гемодинамічної нестабільності. Визначалась товщина шару рідини у плевральному синусі в мм.

З метою визначення вираженості набрякового синдрому впродовж 10 діб всім постраждалим проводилось УЗД апаратом TOSHIBA в В-режимі сірої шкали (Small parts) лінійним датчиком – з визначенням товщини тканини у фронтальній ділянці (мм) по середній лінії із сагітальною постановкою датчика та товщина тканин на тилі стопи (мм) обох нижніх кінцівок. Також проводилось вимірювання окружності променевоzap'ясткового суглобу сантиметровою стрічкою нижче шилоподібних відростків променевої та ліктьової кісток.

Для визначення вираженості синдрому «капілярного витоку» проводилось УЗД системи загальної сонної артерії. Всім постраждалим здійснювалась КТ головного мозку при поступленні у стаціонар та в строки визначені клінічною ситуацією. Виконувався кількісний аналіз результатів КТ із метою визначення величини оптичної щільності білої та сірої речовини головного мозку, визначався процент опромінення, поглинутий певною ділянкою мозкової тканини, що виражався у КТ-одинацях (одинаця Hounsfield (HU)). Рівень свідомості постраждалих оцінювався за ШКГ. Для оцінки результатів лікування використовувалась розширена шкала результатів Глазго (GOSE Sander A., 2002), за якою проводилась оцінка якості життя постраждалих через 60 діб після травми.

Як показали наші дослідження, використання для волемічної підтримки у постраждалих з тяжкою ЧМТ збалансованого кристалоїдного розчину дозволило створити «безпечну гіперосмолярність» плазми крові, утримуючи показники натрію плазми крові та осмолярності плазми крові в межах 145–156 ммоль/л та 290–320 мОсм/л і відповідно, утриматись від значного коливання розбіжностей даних показників впродовж перших 10 діб лікування (табл. 1).



**Показники концентрації натрію в плазмі крові  
постраждалих обох груп (M±m)**

Доба	Концентрації натрію в плазмі крові постраждалих обох груп (ммоль/л), (M±m)		р (добово)
	Контрольна група* (n=45)	Група дослідження* (n=45)	
1	146,45±1,23	143,91±0,93	p=0,10
2	152,37±1,18	148,64±0,41	p=0,004
3	153,27±1,32	149,71±0,29	p=0,01
4	155,53±1,39	148,47±0,35	p<0,001
5	156,44±1,41	148,62±0,36	p<0,001
6	154,20±1,77	147,52±0,43	p<0,001
7	152,88±1,89	148,24±0,35	p=0,03
8	155,03±2,72	147,75±0,53	p=0,01
9	153,37±2,28	148,21±0,53	p=0,04
10	153,00±2,30	147,36±0,51	p=0,02

Примітка. \* – достовірність відмінностей між рядами «контрольна група» та «група дослідження» p=0,004 (статистичний метод – «тест знаків»).

З 2-ої по 5-ту доби лікування, що є критичним періодом для вираженості набряку ГМ «осмолярно безпечна» терапія була забезпечена у 71,1–100 % випадків. На 4 добу дослідження спостерігалися наростання показників концентрації Na<sup>+</sup> та осмолярності плазми крові в обох групах, однак у групі дослідження показник приросту концентрації Na<sup>+</sup> плазми крові був у 2 рази менший ніж у контрольній групі, відповідно приріст осмолярності плазми крові у групі дослідження у 1,9 рази менший, ніж у групі контролю (табл. 2). Тенденція до розвитку гіпернатріємічно-гіперосмолярного синдрому, що спостерігалась у контрольній групі впродовж всього терміну лікування, не відмічена у групі дослідження.

Таблиця 2

**Осмолярність плазми крові постраждалих обох груп (M±m)**

Доба	Осмолярність плазми крові постраждалих обох груп (мОсм/л), (M±m)		р (добово)
	Контрольна група* (n=45)	Група дослідження* (n=45)	
1	304,0±2,6	297,8±2,0	p=0,06
2	314,2±2,4	306,3±0,9	p=0,002
3	315,4±2,6	308,2±0,6	p=0,009
4	319,6±2,8	305,8±0,8	p<0,001
5	321,9±2,9	306,0±0,7	p<0,001
6	316,6±3,6	304,0±0,8	p=0,002
7	315,1±3,9	304,8±0,7	p=0,02
8	319,1±5,5	304,1±1,1	p=0,01
9	315,4±4,7	305,1±1,0	p=0,04
10	314,6±4,8	303,1±1,1	p=0,03

Примітка. \* – достовірність відмінностей між групами «контрольна група» та «група дослідження» p=0,004 (статистичний метод – «тест знаків»)

До 10-ої доби лікування показник середнього значення концентрації  $\text{Na}^+$  в плазмі крові постраждалих у групі, де застосовувався збалансований кристалоїдний розчин, був вищим за вихідний рівень на 2,4 % проти 4,5 % у групі із застосуванням фізіологічного розчину; збільшення показника осмолярності плазми крові склала 1,8 % у групі дослідження та 3,5 % у групі контролю. Застосування для волемічної підтримки збалансованого кристалоїдного розчину дозволяє мінімізувати електролітний дисбаланс та в більшій кількості випадків утримувати осмолярність плазми крові в межах оптимальних для корекції набряку мозку (рис. 1).

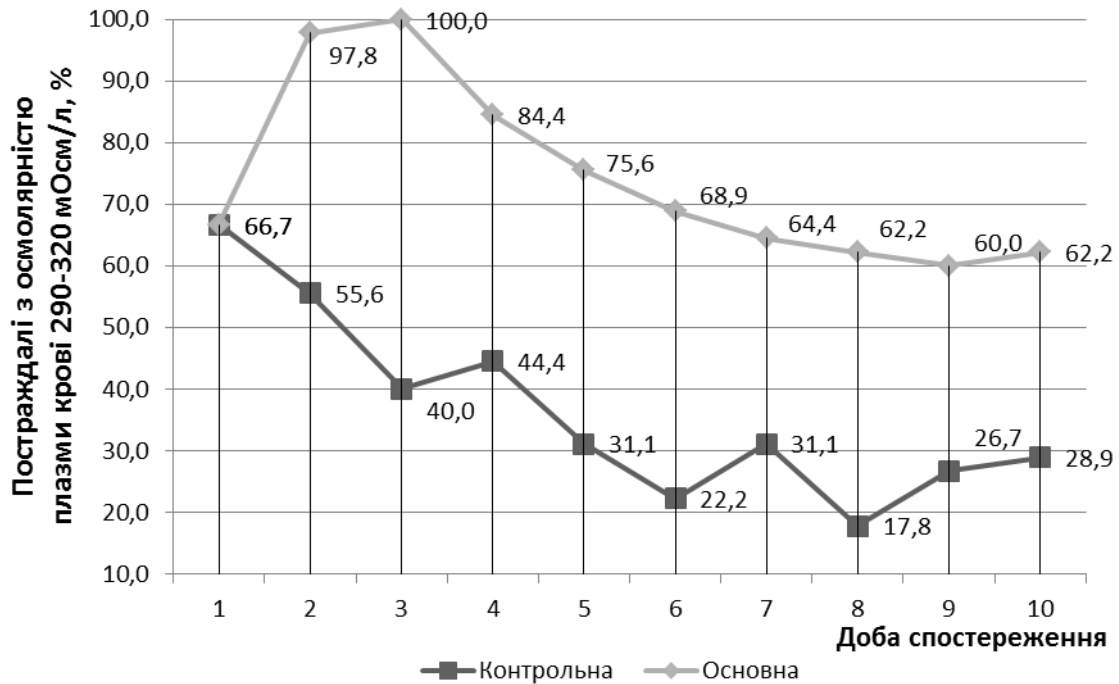


Рис. 1. Відсоток постраждалих обох груп з осмолярністю плазми крові 290-320 мОсм/л

Таблиця 3

### Концентрації хлору в плазмі крові постраждалих обох груп

Доба	Концентрації хлору в плазмі крові постраждалих обох груп (ммоль/л), (M±m)		p (подобово)
	Контрольна група* (n=45)	Група дослідження* (n=45)	
1	113,0±1,4	103,8±0,7	p<0,001
2	121,5±1,0	105,9±0,7	p<0,001
3	121,1±1,1	105,7±0,7	p<0,001
4	124,3±1,5	106,1±0,6	p<0,001
5	122,7±1,6	105,6±0,8	p<0,001
6	120,5±1,4	106,0±0,8	p<0,001
7	120,6±1,7	105,7±0,8	p<0,001
8	123,0±1,9	105,9±0,9	p<0,001
9	122,8±2,1	106,0±0,8	p<0,001
10	122,4±2,2	105,2±0,8	p<0,001

Примітка. \* – достовірність відмінностей між групами «контрольна група» та «група дослідження» p=0,004 (статистичний метод – «тест знаків»).

Впродовж усього періоду спостереження у групі дослідження відмічаються сталі значення концентрації хлору (табл. 3) в плазмі крові, які не виходять за межі референтних значень, відсутні значні коливання середніх значень за десять діб лікування та відсутні значні коливання розбіжностей. На 4-ту добу дослідження приріст концентрації хлору в плазмі крові, у порівнянні із показником 1-ої доби, у травмованих групи дослідження був на 7,7 % менший, ніж у контрольній групі.

На 1-шу добу лікування у обох групах спостерігається середній рівень калію плазми крові в нижніх межах референтних значень, однак у групі, де волемічна підтримка проводилась збалансованим кристалоїдним розчином, починаючи з 2-ої доби показник калію плазми крові зростає на 12,4 % та утримується на достатньому рівні впродовж усіх 10 діб інтенсивної терапії. На 7-му добу спостереження рівень калію у постраждалих групи дослідження зростає на 15,4 % у порівнянні з вихідними даними та на 9,1 % перевищує приріст у групі, де для волемічної підтримки застосовувався фізіологічний розчин.

На 3-тю добу лікування показник середньої концентрації  $\text{Ca}^{2+}$  у групі дослідження перевищує середнє значення контрольної групи і сягає референтних значень, у той час як у групі із застосуванням фізіологічного розчину його дефіцит складає 8,6 %, а на 7-му добу лікування у групі дослідження рівень кальцію на 8,7 % вищий, ніж у групі контролю. Показники ВЕ нижче рівня референтних значень у контрольній групі зберігаються, починаючи з 7-ої доби лікування до 10-ої, у той час як у групі пацієнтів, у яких застосовувався збалансований кристалоїдний розчин, рівень середніх показників ВЕ лишається в межах референтних значень впродовж усього терміну дослідження.

Зниження середнього значення  $\text{SjO}_2$  в обох групах припадає на 3-тю добу лікування, що корелює з максимальною вираженістю набряку речовини ГМ, однак середні значення лишаються в межах референтних значень, що свідчать про адекватну оксигенацію як в групі із застосуванням збалансованого кристалоїдного розчину, так і в групі із застосуванням розчину натрію хлориду 0,9 %. Отримані в результаті спостереження дані вказують на кращу оксигенацію пошкодженого мозку у групі, де волемічна підтримка проводилась збалансованим кристалоїдним розчином впродовж усіх 10-ти діб спостереження.

Починаючи з 1-ої доби лікування у постраждалих обох груп спостерігається прогресування проявів набрякового синдрому. Така тенденція зберігається в обох групах до 4-ої доби лікування. На 4-ту добу спостереження різниця в прирості товщини масиву тканин у фронтальній ділянці на 12 %, а на тилі стопи на 9 % у групі дослідження менша, ніж у групі контролю. До 7-ої доби лікування у групі дослідження спостерігається регрес набрякового синдрому і різниця в прирості товщини тканин у фронтальній ділянці та на тилі стопи з контрольною групою складає 29 %. У групі, де волемічна підтримка проводилась розчином натрію хлориду 0,9 %, спостерігається подальше прогресування набрякового синдрому, що сягає максимальних значень на 8-му добу лікування. Приріст товщини масиву тканин у фронтальній ділянці та на тилі стопи на 8-му добу лікування у контрольній групі на 38 % та 39 % відповідно перевищує вихідний рівень, що на 34 % та 35 %

відповідно більше, ніж у групі дослідження. Лише на 10-ту добу дослідження у групі із застосуванням фізіологічного розчину відмічена тенденція до регресу набрякового синдрому, однак, і тоді отримані значення на 35 % перевищують вихідний рівень та на 34 % показники групи, де волемічна підтримка проводилась збалансованим кристалоїдним розчином. У той же час у групі дослідження максимальна вираженість набрякового синдрому припадає на 4-ту добу інтенсивної терапії, з перевищенням вихідного рівня на 9 % у фронтальній ділянці та на 12 % на тилі стопи. Надалі у групі дослідження спостерігається тенденція до регресу набряків з досягненням на 10-ту добу лікування майже вихідного рівня. Максимальне збільшення товщини комплексу інтима-медіа, як показника вираженості синдрому «капілярного витоку», у контрольній групі спостерігається на 7-му – 8-му добу лікування, що по строкам співпадає із максимальною вираженістю набрякового синдрому, і перевищує вихідний рівень на 37 %. В той час як у групі дослідження максимальний приріст припав на 4-ту добу лікування і склав 12 %, що однак було на 12 % менше у системі лівої сонної артерії та на 11 % менше у системі правої сонної артерії в порівнянні з контрольною групою. У групі дослідження спостерігається поступовий регрес синдрому «капілярного витоку», починаючи з 5 доби інтенсивної терапії. На 7-му добу лікування приріст комплексу інтима-медіа (ІМ) був на 30 % меншим у групі дослідження в порівнянні із контрольною групою, для обох сонних артерій. До 10-ої доби значення товщини комплексу ІМ повертається до вихідного значення, і різниця в прирості між групами складає 31 % та 30 % відповідно для лівої та правої сонної артерій на користь пацієнтів групи дослідження, у той час як у групі контролю поступовий регрес синдрому «капілярного витоку» спостерігається, починаючи з 9-ої доби лікування. Максимальна розбіжність в групах припадає на 8-му добу дослідження, коли процент приросту товщини комплексу ІМ у групі дослідження на 32 % менший, ніж у групі із застосуванням фізіологічного розчину. Частота виявлення трансудату у плевральних порожнинах більша у групі контролю, однак, різниця незначна і на 10-ту добу лікування перевищує показники групи дослідження лише на 6,7 %. Але враховуючи загально незначний процент даного ускладнення у постраждалих з тяжкою ЧМТ, даний критерій вимагає проведення додаткових досліджень на більшій вибірці постраждалих. У групі дослідження спостерігаються вищі показники протромбінового індексу (ПТІ), відсутність значних коливань за період дослідження та менше коливання розбіжностей. Так на 4-ту добу лікування показник ПТІ був на 3,1 % вищий у групі дослідження в порівнянні з групою контролю, а показник протромбінового часу (ПТЧ) відповідно на 4,2 % нижчим. На 7-му добу лікування показник ПТІ на 5,1 % вищий у групі дослідження, а показник ПТЧ на 8,3 % нижчий. Максимальне зниження ПТІ у групі із застосуванням фізіологічного розчину припадає на 8-му добу лікування, коли показник на 13,9 % менший за такий у групі дослідження. На 10-ту добу дослідження зберігається тенденція до кращих показників коагуляції у постраждалих групи дослідження, так ПТІ на 10-ту добу на 10,4 % вищий у групі дослідження, а показник ПТЧ на 14,6 % нижчий, ніж у групі із застосуванням фізіологічного розчину. В дослідженні не було відмічено суттєвого зниження середнього значення рівня фібриногену плазми крові

в обох групах. Навпаки, у контрольній групі спостерігалися значення, що перевищували референтні на 4–7 та 10 добу лікування. Дані показники не є сприятливими, оскільки підвищують вірогідність розвитку тромботичних ускладнень. Виходячи з даних, отриманих в результаті порівняння у необхідності трансфузій у контрольній та групі дослідження ми дійшли висновку про відсутність статистично значимої різниці у постраждалих обох груп.

Як результат підтримання осмолярності плазми крові в межах «коридору безпеки», що створює сприятливі передумови для корекції набряку ГМ із застосуванням гіперосмолярних розчинів натрію хлориду, за даними контрольної СКТ волемічна підтримка збалансованим кристалоїдним розчином знизила частоту виявлення набряку сірої та білої речовини ГМ на 40 % та 53,3 % відповідно.

Таблиця 4

**Результати лікування по GOSE у постраждалих обох груп, (n=45)**

<b>Показник по GOSE</b>	<b>2 (летальність через 24 години)</b>	<b>3</b>	<b>4–6</b>	<b>7–9</b>
<b>Кількість постраждалих у контрольній групі, (n=45)</b>	20 %	4,4 %	15,6 %	60 %
<b>Кількість постраждалих у основній групі, (n=45)</b>	4,4 %	4,4 %	8,8 %	82,2 %
<b>p (осн-конт.)</b>	0,02	>0,05	0,32	0,02

В результаті адекватної боротьби з набряком ГМ запропонована методика проведення волемічної підтримки призвела до зниження летальності постраждалих з тяжкою ЧМТ на 15,6 % та на 22,2 % покращила результати віддаленого неврологічного відновлення. Результати 7–9 балів по GOSE, тобто ефективного неврологічного відновлення після травми у групі дослідження на 22,2 % перевищили такі у групі контролю. На 6,8 % більше постраждалих у контрольній групі були оцінені на 4–6 балів по GOSE, тобто мали серйозну інвалідність з неможливістю самообслуговування (таб. 4).

Застосування для волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ збалансованого кристалоїдного розчину має суттєву перспективу для попередження диселектролітних порушень, зменшення проявів набрякового синдрому та синдрому «капілярного витоку» та, найважливіше, дозволяє створити «безпечну гіперосмолярність» як передумову для ефективної боротьби з набряком ГМ, тим самим знижуючи летальність та інвалідизацію травмованих у віддаленому (60 діб) періоді спостереження.

## **ВИСНОВКИ**

У дисертації наведено клініко-теоретичне обґрунтування та вирішення

наукової задачі сучасної анестезіології та інтенсивної терапії – покращення результатів лікування постраждалих із тяжкою ЧМТ, шляхом оптимізації стратегії волемічної підтримки.

1. У постраждалих із тяжкою ЧМТ на фоні проведення волемічної підтримки розчином 0,9 % NaCl, не зважаючи на постійний моніторинг та корекцію, зберігаються виражені електролітні порушення. Починаючи з 3-ої доби лікування утримувати осмолярність плазми крові в межах, безпечних для пошкодженого ГМ, вдається менш як у 44,1 % випадків. Найбільш виражені порушення осмолярності плазми крові зафіксовані на 6-ту та 8-му добу лікування і спостерігаються відповідно у 77,8 % та 82,2 % травмованих. Гіперхлоремія з перевищенням референтних значень більш як на 10 % супроводжує весь період спостереження.

2. При лікуванні постраждалих з тяжкою ЧМТ найбільша частота порушень коагуляції та прояви вторинної анемії, а також потреба в переливанні компонентів донорської крові припадає на 1-у добу лікування і зберігається на достатньо високому рівні в перші 3 доби інтенсивної терапії. До 4-ої доби лікування рівень ПТІ знизився у порівнянні з вихідними даними на 3,1 % ( $p < 0,05$ ); ПТЧ незначно зріс на 0,7 %; рівень фібриногену плазми крові збільшився на 29,6 % ( $p < 0,05$ ) в порівнянні з показниками 1-ої доби у контрольній групі. На 7-му добу спостереження ми відмітили зменшення ПТІ на 7 % в порівнянні з вихідними даними, зростання ПТЧ на 5,8 %, зростання рівня фібриногену на 33,3 % у контрольній групі. До 10-ої доби лікування ПТІ став на 12,1 % ( $p < 0,05$ ) меншим за показники 1-ої доби, ПТЧ на 14 % ( $p < 0,05$ ) перевищував вихідні дані, рівень фібриногену плазми крові зріс на 42 % ( $p < 0,05$ ). На фоні проведення волемічної підтримки за загальноприйнятою методикою найбільш суттєве зниження ПТІ – на 14,7 % в порівнянні з вихідними даними, та підвищення ПТЧ на 18,6 % ( $p < 0,05$ ) в порівнянні з 1-ою добою дослідження, спостерігається на 8-му добу лікування.

3. У постраждалих із тяжкою ЧМТ спостерігається вираженим набряковий синдром, що наростає, починаючи з 2 доби лікування і має незначну тенденцію до регресу лише на 9–10 добу, з максимальним приростом масиву тканин на 8 добу лікування, що складає 38–39 %.

4. Використання для волемічної підтримки у постраждалих з тяжкою ЧМТ збалансованого кристалоїдного розчину дозволило створити «безпечну гіперосмолярність» плазми крові, утримуючи показники натрію плазми крові та осмолярності плазми крові в межах 145–156 ммоль/л та 290–320 мОсм/л відповідно, а також дозволило утриматись від значного коливання розбіжностей даних показників впродовж перших 10 діб лікування.

5. Застосування для волемічної підтримки збалансованого кристалоїдного розчину дозволяє обмежити вираженість набрякового синдрому та синдрому «капілярного витоку» у постраждалих із тяжкою ЧМТ. На 4-ту добу спостереження різниця в прирості товщини масиву тканин у фронтальній ділянці на 12 % ( $p < 0,05$ ), а на тилі стопи на 9 % ( $p < 0,05$ ) у групі дослідження менша, ніж у групі контролю. До 7-ої доби лікування у групі дослідження спостерігається регрес набрякового синдрому і різниця в прирості товщини тканин у фронтальній ділянці та на тилі стопи з контрольною групою і складає 29 % ( $p < 0,05$ ). У групі, де волемічна підтримка проводилась розчином ізотонічного натрію хлориду, спостерігається

подальше наростання набрякового синдрому, що сягає максимальних значень на 8-му добу лікування. Приріст товщини масиву тканин у фронтальній ділянці та на тилі стопи на 8-му добу лікування у контрольній групі на 38 % та 39 % відповідно перевищує вихідний рівень, що на 34 % та 35 % ( $p < 0,05$ ) більше, ніж у групі дослідження. У групі дослідження максимальний приріст припав на 4-ту добу лікування і склав 12 %, що однак було на 12 % ( $p < 0,05$ ) менше у системі лівої сонної артерії та на 11 % ( $p < 0,05$ ) менше у системі правої сонної артерії в порівнянні з контрольною групою. У групі дослідження спостерігається поступовий регрес синдрому «капілярного витоку», починаючи з 5 доби інтенсивної терапії. На 7-му добу лікування приріст комплексу інтима-медіа був на 30 % меншим у групі дослідження в порівнянні із групою, де застосовувався фізіологічний розчин для обох сонних артерій. До 10-ої доби значення товщини комплексу ІМ повертається до вихідного значення, і різниця в прирості складає 31 % та 30 % ( $p < 0,05$ ) відповідно для лівої та правої сонної артерії у групі із застосуванням збалансованого кристалоїдного розчину, в той час як у групі контролю поступовий регрес синдрому «капілярного витоку» спостерігається, починаючи з 9-ої доби лікування. Максимальна розбіжність в групах припадає на 8-му добу дослідження, коли процент приросту товщини комплексу інтима-медіа у групі дослідження на 32 % ( $p < 0,05$ ) менший, ніж у групі із застосуванням фізіологічного розчину.

6. За даними контрольної СКТ волемічна підтримка збалансованим кристалоїдним розчином знизила частоту виявлення набряку сірої та білої речовини головного мозку на 40 % та 53,3 % відповідно. У групі дослідження відмічене зниження летальності постраждалих із тяжкою ЧМТ на 15,6 %. Результати 7–9 балів по GOSE, тобто ефективного неврологічного відновлення після травми, у групі дослідження на 22,2 % перевищили такі у групі контролю. На 6,8 % постраждалих більше у контрольній групі отримали 4–6 балів по GOSE, тобто мали серйозну інвалідність з неможливістю самообслуговування.

### **ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

1. При проведенні волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ повинна підтримуватись «безпечна гіперосмолярність», яка заключається у підтриманні концентрації натрію плазми крові у межах 145–156 ммоль/л та осмолярності плазми крові в межах 290–320 мОсм/л, що дозволяє створити оптимальні передумови для корекції набряку головного мозку з використанням гіперосмолярних розчинів та може бути забезпечене шляхом застосування для волемічної підтримки збалансованого кристалоїдного розчину.

2. При проведенні волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ необхідний постійний моніторинг показників водно-електролітного складу плазми крові, з динамічною корекцією дисбалансу, що виникає в процесі лікування, з підтриманням концентрації основних електролітів на рівні референтних значень, що може бути забезпечено шляхом застосування для волемічної підтримки збалансованого кристалоїдного розчину.

3. При проведенні корекції набряку головного мозку розчином гіпертонічного натрію хлориду має проводитись постійний моніторинг концентрації натрію та осмолярності плазми крові.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Крамарева О. Г. Вплив волемічної підтримки збалансованими кристалоїдними розчинами на показники коагуляції та необхідність корекції анемії та коагулопатії компонентами донорської крові у постраждалих з тяжкою черепно-мозковою травмою / О. Г. Крамарева, Л. В. Згржебловська, І. Р. Малиш // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П. Л. Шупика. – К., 2015. – Вип. 24, кн. 1. – С. 68–74. *(Дисертанту належить основна ідея, набір клінічного матеріалу, виконання дослідження, статистична обробка, підготовка до друку.)*

2. Крамарева О. Г. Вплив волемічної підтримки збалансованими кристалоїдними розчинами на показники водно-електролітного балансу у постраждалих з тяжкою черепно-мозковою травмою / О. Г. Крамарева, Л. В. Згржебловська, І. Р. Малиш // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П. Л. Шупика. – К., 2015. – Вип. 24, кн. 2. – С. 25–31. *(Дисертанту належить основна ідея, набір клінічного матеріалу, виконання дослідження, статистична обробка, підготовка до друку.)*

3. Крамарева О. Г. Показники водно-електролітного балансу у постраждалих з тяжкою черепно-мозковою травмою / О. Г. Крамарева, Л. В. Згржебловська, І. Р. Малиш // Медицина невідкладних станів. – 2015. – № 1 (64). – С. 114–116. *(Дисертанту належить основна ідея, набір клінічного матеріалу, виконання дослідження, статистична обробка, підготовка до друку.)*

4. Крамарева О. Г. Вплив волемічної підтримки збалансованими кристалоїдними розчинами на динаміку периферійних набряків у постраждалих з тяжкою черепно-мозковою травмою / Крамарева О. Г., Згржебловська Л. В., Малиш І. Р. // Медицина невідкладних станів. – 2016. – № 3 (74). – С. 107–111. *(Дисертанту належить основна ідея, набір клінічного матеріалу, виконання дослідження, статистична обробка, підготовка до друку.)*

5. Крамарева О. Г. Вплив волемічної підтримки збалансованим кристалоїдним розчином на пре диктори розвитку ниркового пошкодження у постраждалих з тяжкою черепно-мозковою травмою / О. Г. Крамарева, Л. В. Згржебловська, І. Р. Малиш // Медицина невідкладних станів. – 2016. – № 4 (75). – С. 114–117. *(Дисертанту належить основна ідея, набір клінічного матеріалу, виконання дослідження, статистична обробка, підготовка до друку.)*

6. Крамарева О. Г. Влияние волемической поддержки сбалансированными кристаллоидными растворами на динамику синдрома капиллярной утечки у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой / О. Г. Крамарева, Л. В. Згржебловская, И. Р. Малыш // Экстренная медицина. – 2016. – Т. 5, № 3. – С. 387–393. *(Дисертанту належить основна ідея, набір клінічного матеріалу, виконання дослідження, статистична обробка, підготовка до друку.)*

7. Крамарева О. Г. Оптимізація волемічної підтримки у постраждалих з тяжкою черепно-мозковою травмою / О. Г. Крамарева, Л. В. Згржебловська, І. Р. Малиш // Острые и неотложные состояния в практике врача (Восьмий британо-український симпозіум). – 2016. – № 1/1 (58). – С. 25–26. *(Дисертанту належить*



*основна ідея, набір клінічного матеріалу, виконання дослідження, статистична обробка, підготовка до друку.)*

## **АНОТАЦІЯ**

**Крамарева О. Г. Оптимізація волемічної підтримки у постраждалих з тяжкою черепно-мозковою травмою. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.30 – анестезіологія та інтенсивна терапія. – Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України, Київ, 2017.

Наукова робота присвячена оптимізації схеми проведення волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою черепно-мозковою травмою. Метою роботи є покращення результатів лікування постраждалих із тяжкою ЧМТ, шляхом оптимізації стратегії волемічної підтримки. Проаналізовані показники електролітного складу плазми крові та кислотно-лужного стану, коагуляції у постраждалих із тяжкою ЧМТ на фоні застосування волемічної підтримки розчином NaCl 0,9 % та збалансованим кристалоїдним розчином у 90 постраждалих з тяжкою ЧМТ. Представлене наукове обґрунтування переваг проведення волемічної підтримки у даній категорії пацієнтів збалансованим кристалоїдним розчином. Наведена наукова оцінка порівняльних даних на основі моніторингу електролітного складу плазми крові, показників кислотно-основного стану, моніторингу вираженості набрякового та синдрому капілярного витoku сонографічним методом. Проведено порівняння регресу набряку сірої та білої речовини головного мозку за даними контрольного СКТ, а також віддалений моніторинг результатів лікування постраждалих з тяжкою ЧМТ. На основі проведеного дослідження сформульовані рекомендації стосовно забезпечення оптимальної схеми проведення волемічної підтримки у постраждалих із тяжкою ЧМТ.

**Ключові слова:** черепно-мозкова травма, волемічна підтримка, збалансований кристалоїдний розчин.

## **SUMMARY**

**Kramareva O. G. Optimization of volemic support in patients with severe traumatic brain injury. – Manuscript.**

Thesis for degree a candidate of medical sciency in specialty 14.01.30 – anaesthesiology and intensive care. – P. L. Shupyk National Medical Academy of Post-Graduate Education, Ministry Health in Ukraine, Kyiv, 2017.

The scientific work is devoted to the optimization of the circuit volemic support in patients with severe traumatic brain injury. The aim is to improve the results of treatment of victims with severe TBI, by optimizing strategy volemichnoyi support. The analyzed indicators plasma electrolyte composition and acid-base status, coagulation in victims with severe head injury during treatment volemic support solution NaCl 0,9 % and balanced crystalloid solutions in 90 patients with severe TBI. The present scientific substantiation of the benefits of volemic support these patients a balanced crystalloid solution. This scientific assessment of comparative databased on monitoring electrolyte composition of

blood indicators of acid-base status, monitoring the severity of edema and capillary leak syndromes on a graphic method. A comparison of regression of edema gray and white matter of the brain, according to SCT control and remote monitoring of treatment outcomes patients with severe TBI. Based on the study formulated recommendations on the optimal outline of volemic support in patients with severe TBI.

**Keywords:** traumatic brain injury (TBI), volemic support, a balanced crystalloid solution.

## АННОТАЦИЯ

**Крамарева А. Г. Оптимизация Волемической поддержки у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой.** – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.30 – анестезиология и интенсивная терапия. – Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика МЗ Украины, Киев, 2017.

Научная работа посвящена оптимизации схемы проведения волемической поддержки у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой. Целью работы является улучшение результатов лечения пострадавших с тяжелой ЧМТ, путем оптимизации стратегии волемической поддержки. Проанализированы показатели электролитного состава плазмы крови и кислотно-щелочного состояния, коагуляции у пострадавших с тяжелой ЧМТ на фоне проведения волемической поддержки раствором NaCl 0,9 % и сбалансированным кристаллоидным раствором у 90 пострадавших с тяжелой ЧМТ, по 45 пациентов в каждой группе. В диссертации приведены клинично-теоретическое обоснование и решение научной задачи современной анестезиологии и интенсивной терапии – улучшение результатов лечения пострадавших с тяжелой ЧМТ, путем оптимизации стратегии волемической поддержки. Дана научная оценка сравнительных данных на основе мониторинга электролитного состава крови, показателей кислотно-основного состояния, мониторинга выраженности отеочного и синдрома капиллярной утечки сонографическим методом. Проведено сравнение регресса отека серого и белого вещества головного мозга по данным контрольного СКТ, а также проведен отдаленный мониторинг результатов лечения пострадавших с тяжелой ЧМТ. Использование для волемической поддержки у пострадавших с тяжелой ЧМТ сбалансированного кристаллоидного раствора позволило создать «безопасную гиперосмолярность» плазмы крови, удерживая показатели натрия в плазме крови и осмолярности плазмы крови в пределах 145–156 ммоль/л и 290–320 ммоль/л соответственно, а также позволило удержаться от значительного колебания расхождений данных показателей в течение первых 10 дней лечения. Показано, что применение для волемической поддержки сбалансированного кристаллоидного раствора позволяет ограничить выраженность отеочного синдрома и синдрома «капиллярной утечки» у пострадавших с тяжелой ЧМТ. На 4-е сутки наблюдения разница в приросте толщины массива тканей во фронтальной области на 12 % ( $p < 0,05$ ), а на тыле стопы на 9 % ( $p < 0,05$ ) в группе исследования меньше, чем в группе контроля. К седьмым суткам лечения в группе исследования наблюдается регресс отеочного синдрома и разница в приросте толщины тканей во фронтальной

областе и на тыле стопы с контрольной группой составляет 29 % ( $p < 0,05$ ). В группе, где волемиическая поддержка проводилась раствором изотонического натрия хлорида, наблюдается дальнейшее нарастание отека с максимальным значением на 8-е сутки лечения. Прирост толщины массива тканей во фронтальной области и на тыле стопы на 8-е сутки лечения в контрольной группе на 38 % и 39 % соответственно превышает исходный уровень, что на 34 % и 35 % ( $p < 0,05$ ) больше, чем в группе исследования. В группе исследования максимальный прирост комплекса интима-медиа пришелся на 4-е сутки лечения и составил 12 %, что однако было на 12 % ( $p < 0,05$ ) меньше в системе левой сонной артерии и на 11 % ( $p < 0,05$ ) меньше в системе правой сонной артерии по сравнению с контрольной группой. В группе исследования наблюдается постепенный регресс синдрома «капиллярной утечки», начиная с 5 суток интенсивной терапии. На 7-е сутки лечения прирост комплекса интима-медиа был на 30 % меньше в группе исследования по сравнению с группой, где применялся физиологический раствор для обеих сонных артерий. К десятым суткам значения толщины комплекса ИМ возвращается к исходному значению, и разница в приросте составляет 31 % и 30 % ( $p < 0,05$ ) соответственно для левой и правой сонной артерии в группе с применением сбалансированного кристаллоидного раствора, в то время как в группе контроля постепенный регресс синдрома «капиллярного утечки» наблюдается начиная с 8-ых суток лечения. Максимальное расхождение в группах приходится на 8-е сутки исследования, когда процент прироста толщины комплекса интима-медиа в группе исследования на 32 % ( $p < 0,05$ ) меньше, чем в группе с применением физиологического раствора. По данным контрольной СКТ волемиическая поддержка сбалансированным кристаллоидным раствором снизила частоту выявления отека серого и белого вещества головного мозга на 40 % и 53,3 % соответственно. В группе исследования отмечено снижение летальности пострадавших с тяжелой ЧМТ на 15,6 %. Результаты 7-9 баллов по GOSE, то есть эффективного неврологического восстановления после травмы, в группе исследования на 22,2 % превысили такие в группе контроля. На 6,8 % пострадавших больше в контрольной группе получили 4–6 баллов по GOSE, то есть имели серьезную инвалидность с невозможностью самообслуживания. Представлено научное обоснование преимуществ проведения волемиической поддержки у данной категории пациентов сбалансированным кристаллоидным раствором. На основе проведенного исследования сформулированы рекомендации по обеспечению оптимальной схемы проведения волемиической поддержки у пострадавших с тяжелой ЧМТ.

**Ключевые слова:** черепно-мозговая травма, волемиическая поддержка, сбалансированный кристаллоидный раствор.

### СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВІТ	відділення інтенсивної терапії
ВЧТ	внутрішньочерепний тиск
ГМ	головний мозок
ДО	дихальний об'єм
ІМ	інтима-медіа
ІМТ	ідеальна маса тіла

ОЦК	об'єм циркулюючої крові
ПТІ	протромбіновий індекс
ПТКВ	позитивний тиск в кінці видиху
ПТЧ	протромбіновий час
САТ	середній артеріальний тиск
СКТ	спіральна комп'ютерна томографія
УЗД	ультразвукова діагностика
ЦПТ	церебральний перфузійний тиск
ЧМТ	черепно-мозкова травма
ШВЛ	штучна вентиляція легень
ШКГ	шкала ком Глазго
ЧМТ	черепно-мозкова травма
$P_aCO_2$	парціальний тиск вуглекислого газу артеріальної крові
$P_aO_2$	парціальний тиск кисню артеріальної крові
$F_iO_2$	вміст кисню в дихальній суміші