

КЛІНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2018-22(3)-06

УДК: 616-005.1-08 + 612.133 + 616.12-089

ЗМІНИ КОАГУЛЯЦІЙНОГО ГЕМОСТАЗУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНІВ ПІД ЧАС КОРОНАРНОГО ШУНТУВАННЯ НА ПРАЦЮЮЧОМУ СЕРЦІ

Гурін П.В.

ДУ "Національний інститут хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова НАМН України" (вул. Героїв Севастополя, 30, м. Київ, Україна, 03061)

Відповідальний за листування:
e-mail: p_gurin@i.ua

Статтю отримано 12 червня 2018 р.; прийнято до друку 27 липня 2018 р.

Анотація. Наведені результати застосування колоїдних та кристалоїдних розчинів під час оперативного втручання у пацієнтів з ішемічною хворобою серця. Досліджено вплив на систему коагуляційного гемостазу колоїдних розчинів та пов'язані з цим периопераційні ускладнення. У дослідження включені 60 пацієнтів, оперованих у НИХТ ім. О.О. Шалімова з приводу ішемічної хвороби серця, яким було виконано коронарне шунтування на працюючому серці: група дослідження - 40 пацієнтів (в інтраопераційному періоді застосовували розчини гідроксиетилкрахмалю 130/0,4 (20 пацієнтів) та 4% желатину (20 пацієнтів)); група порівняння - 20 пацієнтів (в інтраопераційному періоді застосовували виключно кристалоїдні розчини). Аналізували результати загального і біохімічного аналізу крові, електролітний, кислотно-основний і газовий склад крові, визначали протромбіновий час, протромбіновий індекс, міжнародне нормалізоване відношення, активований частковий тромбoplastиновий час, тромбоеластометрію. Статистичний аналіз матеріалу проводився за допомогою стандартних методів із застосуванням пакету прикладних програм "MS Excel" та "StatPlus 2007 Professional". Оцінювали середнє значення, стандартні помилки, достовірність відмінностей. Для оцінки міжгрупової різниці застосовували параметричний t-критерій Ст'юдента, при визначенні зв'язків між показниками - кореляційний аналіз по Пірсоу. Отримані результати довели негативний вплив на систему коагуляційного гемостазу колоїдних розчинів (зміни показників тромбоеластометрії, протромбінового часу та протромбінового індексу) та збільшення частоти післяопераційних ускладнень (крововтрата, потреба у гемотрансфузії, збільшення часу перебування у відділенні інтенсивної терапії та стаціонарі). Одержані результати дають перспективи у подальшому вивченні впливу колоїдних розчинів на коагуляційний гемостаз під час інших оперативних втручань (торакальних, абдомінальних, тощо), а також застосування методу тромбоеластометрії в клінічній практиці для ранньої діагностики порушень коагуляційного гемостазу.

Ключові слова: коагуляційний гемостаз, розчини гідроксиетилкрахмалів, розчин 4% желатину, периопераційна крововтрата, тромбоеластометрія.

Вступ

Коронарне шунтування (КШ) на працюючому серці, як метод хірургічного лікування ішемічної хвороби серця (ІХС), отримує все більшого розповсюдження. Особливістю анестезіологічного забезпечення даних втручань полягає в забезпеченні стабільної гемодинаміки під час операції на фоні порушеного процесу наповнення лівого шлуночку і короткочасного періоду ішемії міокарду в результаті хірургічних маніпуляцій [10]. Вибір тактики інфузійної терапії досі залишається невирішеним питанням [9]. У порівнянні з розчинами кристалоїдів, колоїдні розчини є більш ефективними в підтриманні внутрішньосудинного об'єму в зв'язку з меншим об'ємом розподілення. Колоїдні розчини переважають кристалоїдні в ступені збільшення серцевого викиду і, як наслідок, збільшенню доставки кисню органам і тканинам [2, 4]. Розчини гідроксиетилкрахмалів (ГЕК) найчастіше використовуються серед інших колоїдних розчинів для корекції гіповолемії в периопераційному періоді [6, 7]. Однак розчини ГЕК мають і ряд недоліків, які обмежують широке їх застосування. Серед них: вплив на систему гемостазу (дилуційна коагулопатія, зниження концентрації фактора Віллебранда і фактора згортання VIII, а також пригнічення функції тромбоцитів), ниркову функцію (збільшення ризику гострого пошкод-

ження нирок) і потенціювання системної запальної відповіді [5].

Периопераційна крововтрата залежить не тільки від хірургічної техніки, а й від коагуляційного потенціалу крові. Таким чином, існує зв'язок між периопераційною крововтратою та зниженням коагуляційного потенціалу, що може реєструватися в показниках тромбоеластограми при використанні розчинів ГЕК у порівнянні з кристалоїдними розчинами [8]. Крововтрата є незалежним предиктором периопераційних ускладнень, включаючи смерть. Більшість рандомізованих контрольованих досліджень оцінювали якість коагуляційного потенціалу за допомогою тромбоеластометрії і зробили висновок, що після введення продуктів ГЕК, у порівнянні з кристалоїдними розчинами, зменшувалась стійкість згустку [3, 8].

Тому доцільність використання розчинів ГЕК у периопераційному періоді залишається досі не вирішеним питанням. Розчин 4% желатину вважається безпечним для застосування в периопераційному періоді, однак нещодавні дослідження поставили питання про ризик гострого пошкодження нирок та вплив на коагуляційний гемостаз [1]. Тому вибір оптимального інфузійного розчину під час КШ на працюючому серці вважається досі не вирішеним питанням.

Мета дослідження - вивчити вплив колоїдних та кристалоїдних розчинів на систему коагуляційного гемостазу у пацієнтів, яким було виконано КШ на працюючому серці, оцінити периопераційну крововтрату та доцільність застосування колоїдних розчинів під час оперативного втручання.

Матеріали та методи

В основу дослідження покладений ретроспективний аналіз історій хвороби пацієнтів, яким з січня по серпень 2018 року було виконане ізольоване КШ на працюючому серці. З них було вибрано 60 історій хвороб пацієнтів, яким виконувалось ізольоване КШ-3 на працюючому серці. Критеріями виключення пацієнтів із дослідження були: фракція викиду лівого шлуночку менша за 50%, початковий рівень креатиніну крові >140 мкмоль/л, рівень гемоглобіну <120 г/л, кількість тромбоцитів <180 $\times 10^9$ /л, доопераційна коагулопатія, печінкова дисфункція (АЛТ>40 ОД/л, АСТ>40 ОД/л), повторна операція КШ, ургентне оперативне втручання. Всім пацієнтам антитромбоцитарні препарати (клопідогрель, тікагрелор) та аспірин були відмінені більше, ніж за 5 днів до оперативного втручання.

Пацієнти були розподілені на 2 групи: 1-ша група - 40 пацієнтів. Вона була розділена на 2 рівні підгрупи по 20 пацієнтів: підгрупа А - в інтраопераційному періоді пацієнтам застосовували розчин ГЕК 130/0,4 (максимальна доза не перевищувала 20 мл/кг); підгрупа Б - пацієнти, яким в інтраопераційному періоді застосовували розчин 4% желатину (максимальна доза не перевищувала 20 мл/кг); 2-га група (група порівняння), що становила 20 пацієнтів, - колоїдні розчини в інтраопераційному періоді не застосовувались, а в програму інфузійної терапії були включені лише кристалоїдні розчини.

Весь об'єм колоїдного розчину вводили до початку основного етапу операції. Загальний об'єм колоїдного розчину (ГЕК чи 4% желатину) становив 1000 мл у кожного пацієнта 1-шої та 2-гої груп.

Лабораторний контроль включав в себе: визначення загального аналізу крові (гемоглобін, гематокрит, кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів), біохімічний аналіз крові (загальний білок, глюкоза, креатинін, сечовина), електролітного, кислотно-основного та газового складу крові.

Лабораторний контроль коагуляційного гемостазу включав в себе визначення протромбінового часу (ПЧ), протромбінового індексу (ПІ), міжнародного нормалізованого відношення (МНВ), активованого часткового тромбoplastиного часу (АЧТЧ), тромбоеластометрію (ТЕМ).

Тромбоеластометрія - це метод лабораторної діагностики системи гемостазу, що дозволяє протягом одного тесту оцінити всі ланки системи згортання (тромбоцитарну, коагуляційну, фібриноліз).

Основні параметри ТЕМ:

1. СТ (clotting time) - час від початку дослідження до початку утворення згустку (початок згортання крові, утво-

рення тромбіну, початок полімеризації згустку).

2. CFT (clot formation time) - час від початку утворення згустку до досягнення ним щільності 20 мм.

3. MCF (maximum clot firmness) - максимальна амплітуда щільності згустку (збільшення полімеризації згустку за рахунок полімеризації фібрину, тромбоцитів та F XIII)/

4. ML (maximum lysis) - зменшення щільності згустку, відносно його максимальної щільності, виражене у відсотках (діагностика гіперфібринолізу).

Оцінку показників ТЕМ проводили в режимах *intem* та *extem*, реєструючи вищенаведені показники. В режимі *intem* реєстрували активацію внутрішнього шляху згортання крові (дозволяє оцінити фактори згортання I, II, V, VIII, IX, X, XI, XII, тромбоцити, фібриноліз), у режимі *extem* - активацію зовнішнього шляху згортання крові (дозволяє оцінити фактори згортання I, II, V, VII, X, тромбоцити, фібриноліз).

Статистичний аналіз матеріалу проводився за допомогою стандартних методів із застосуванням пакету прикладних програм "MS Excel" та "StatPlus 2007 Professional". Оцінювали середнє значення, стандартні помилки, достовірність відмінностей. Для оцінки міжгрупової різниці застосовували параметричний t-критерій Ст'юдента, при визначенні зв'язків між показниками - кореляційний аналіз по Пірсонау.

Результати. Обговорення

Пацієнти досліджуваних груп не відрізнялись між собою за клінічними та лабораторними показниками

Таблиця 1. Клінічні та лабораторні дані пацієнтів підгрупи А та групи 2.

Показник	Підгрупа А n=20, M \pm SD	Група 2 n=20, M \pm SD	P
Вік, роки	60,9 \pm 9,8	59,9 \pm 9,8	0,74
ФК стенокардії	3,2 \pm 1,2	3,2 \pm 1,1	1
EUROSCORE, %	1,33 \pm 0,4	1,2 \pm 0,38	0,3
Гемоглобін, г/л	141,1 \pm 10,5	144,8 \pm 11,3	0,39
Тромбоцити, $\times 10^9$ /л	235 \pm 52	226 \pm 43	0,55
ПЧ, сек.	13,8 \pm 1,2	14,2 \pm 1,2	0,3
ПІ, %	92,8 \pm 7,4	92 \pm 7	0,72
МНВ	0,96 \pm 0,18	1,05 \pm 0,2	0,14

Таблиця 2. Клінічні та лабораторні дані підгрупи Б та групи 2.

Показник	Підгрупа Б n=20, M \pm SD	Група 2 n=20, M \pm SD	P
Вік, роки	58,5 \pm 11,8	59,9 \pm 9,8	0,68
ФК стенокардії	3,1 \pm 1,3	3,2 \pm 1,1	0,79
EUROSCORE, %	1,33 \pm 0,34	1,2 \pm 0,38	0,26
Гемоглобін, г/л	145,4 \pm 8,9	144,8 \pm 11,3	0,75
Тромбоцити, $\times 10^9$ /л	216 \pm 34	226 \pm 43	0,42
ПЧ, сек.	13,5 \pm 0,9	13,9 \pm 1,2	0,24
ПІ, %	94,2 \pm 8,2	92 \pm 7	0,36
МНВ	0,94 \pm 0,23	1,05 \pm 0,2	0,11

Таблиця 3. Показники коагуляційного гемостазу в періопераційному періоді у пацієнтів підгрупи А та групи 2.

Показник	Підгрупа А n=20, M±SD	Група 2 n=20, M±SD	p
СТ extem, сек.	102,1±15,4	66,3±5	0,0001
ПЧ кінець операції, сек.	20,6±3,8	18,5±2	0,04
ПЧ 24 години п/о, сек.	18,6±1,6	17,3±1,7	0,02
ПЧ 48 годин п/о, сек.	18,1±0,82	17,7±1,4	0,27
ПІ кінець операції, %	65,1±12,1	78,4±7,7	0,0002
ПІ 24 години п/о, %	73,5±6,7	83,7±7,6	0,0001
ПІ 48 годин п/о, %	81,1±4,3	84,2±6,7	0,08
МНВ кінець операції	1,76±0,32	1,55±0,24	0,02
МНВ 24 години п/о	1,58±0,28	1,37±0,17	0,006
МНВ 48 годин п/о	1,37±0,19	1,34±0,16	0,59

Таблиця 5. Порівняння періопераційної крововтрати та післяопераційного періоду пацієнтів підгрупи А та групи 2.

Показник	Підгрупа А n=20, M±SD	Група 2 n=20, M±SD	p
Інтраопераційна крововтрата, мл	615±191	438±62	0,0003
Крововтрата 24 год. п/о, мл	346±94	278±60	0,009
Крововтрата 48 год. п/о, мл	243±86	168±54	0,002
Сумарна післяопераційна крововтрата, мл	589±148	447±87	0,0007
Гемоглобін кінець операції, г/л	110,4±12,2	126±10,1	0,0001
Гемоглобін 48 годин п/о, г/л	116±8,2	119,1±13,6	0,4
Час перебування у ВП, год.	52±7	43,2±10	0,002
Час перебування в стаціонарі п/о, дів	8,8±1,5	6,7±1,3	0,002

перед проведенням оперативного втручання. В обох групах переважали пацієнти чоловічої статі, що відповідає даним загальносвітової статистики захворюваності на ІХС. Показники гемоглобіну, тромбоцитів та коагулограми (протромбіновий час (ПЧ), протромбіновий індекс (ПІ) та міжнародне нормалізоване відношення (МНВ) в усіх пацієнтів знаходились у межах норми. Клінічні та лабораторні дані пацієнтів наведені в таблицях 1 та 2.

Дослідження показників коагуляційного гемостазу проводили в інтра- та післяопераційному періоді. Аналіз ТЕМ проводили після введення всієї дози колоїдного розчину і перед введенням гепарину. Така умова є важливою, оскільки гепарин є прямим антикоагулянтом і викликає зміну показників коагулограми, що є обов'язковим для проведення оперативного втручання. У середньому доза 4% желатину становила 11,9±1,9 мл/кг, доза розчину ГЕК 130/0,4 - 11,7±1,5 мл/кг. Аналізуючи результати ТЕМ необхідно звернути увагу, що в групах, де застосовувалися колоїдні розчини, відбувалися зміни в показнику СТ в режимі extem, що може свідчити про недостатність факторів згортання, обумовлене гемоділюцією. Нормальним показником СТ extem вважався в

Таблиця 4. Показники коагуляційного гемостазу в періопераційному періоді у пацієнтів підгрупи Б та групи 2.

Показник	Підгрупа Б n=20, M±SD	Група 2 n=20, M±SD	p
СТ extem, сек.	132,8±38	66,3±5	0,0001
ПЧ кінець операції, сек.	20,2±1,8	18,5±2	0,0007
ПЧ 24 години п/о, сек.	18±1,9	17,3±1,7	0,22
ПЧ 48 годин п/о, сек.	17,7±1,6	17,2±1,4	0,56
ПІ кінець операції, %	68,3±6,9	78,4±7,7	0,0001
ПІ 24 години п/о, %	79,4±7,8	83,7±7,6	0,08
ПІ 48 годин п/о, %	83,7±7,4	84,2±6,7	0,84
МНВ кінець операції	1,69±0,28	1,45±0,24	0,006
МНВ 24 години п/о	1,42±0,24	1,37±0,17	0,42
МНВ 48 годин п/о	1,34±0,18	1,34±0,16	0,91

Таблиця 6. Порівняння періопераційної крововтрати та післяопераційного періоду пацієнтів підгрупи Б та групи 2.

Показник	Підгрупа А n=20, M±SD	Група 2 n=20, M±SD	p
Інтраопераційна крововтрата, мл	560±164	438±62	0,03
Крововтрата 24 год. п/о, мл	382±137	278±60	0,03
Крововтрата 48 год. п/о, мл	184±89	168±54	0,49
Сумарна післяопераційна крововтрата, мл	566±197	447±87	0,01
Гемоглобін кінець операції, г/л	114,9±9,1	126±10,1	0,0008
Гемоглобін 48 годин п/о, г/л	118,8±9,1	119,1±13,6	0,93
Час перебування у ВП, год.	46,5±7,6	43,2±10	0,24
Час перебування в стаціонарі п/о, дів	7,1±1,1	6,7±1,3	0,3

межах 38-79 секунд. Інші показники ТЕМ в обох режимах не відрізнялися від норми. У групі 2 у жодного з пацієнтів не спостерігалось відхилення показників ТЕМ від норми. В таблиці 3 та 4 наведені показники коагуляційного гемостазу та їх порівняння між групами пацієнтів в інтра- та післяопераційному періодах.

Наведені в таблицях 3 та 4 дані свідчать, що ПЧ, ПІ та МНВ у кінці операції були достовірно нижчими в обох підгрупах першої групи (де застосовувалися колоїдні розчини). Зміни коагуляційного гемостазу реєструвалися і в показниках ТЕМ в обох підгрупах першої групи. У перші 24 години після операції в підгрупі А показники коагулограми були достовірно нижчими, але вже через 48 годин після операції відновлювалися до нормальних показників.

Розглянемо величину періопераційної крововтрати. Як в інтра- так і в післяопераційному періоді вона була вищою в обох підгрупах першої групи (у порівнянні з другою групою), де застосовувалися колоїдні розчини. Також розглянемо тривалість перебування пацієнтів у відділенні інтенсивної терапії та стаціонарі після операції.

Рівень гемоглобіну в кінці операції у пацієнтів обох

підгруп першої групи був достовірно нижчим, ніж у пацієнтів другої групи.

У зв'язку з підвищеною крововтратою, 3 (15%) пацієнтів підгрупи А потребували трансфузії еритроцитарної маси в післяопераційному періоді. Також у 2-х пацієнтів підгрупи А у післяопераційному періоді було зареєстровано підвищення креатиніну крові вище 160 мкмоль/л.

Час знаходження у відділенні інтенсивної терапії та стаціонарі був вищим у групі пацієнтів, яким застосовували розчин ГЕК 130/0,4 (підгрупа А групи 1). Госпітальна летальність була нульовою в обох групах.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Використання колоїдних розчинів призводить до зміни показників коагуляційного гемостазу.
2. Тромбоеластометрія є ефективним методом діаг-

ностики порушень коагуляційного гемостазу в периопераційному періоді.

3. Використання розчинів ГЕК збільшує периопераційну крововтрату, а також потребу в гемотрансфузії та час перебування в стаціонарі.

4. Під час планових оперативних втручань перевагу слід віддавати кристалоїдним розчинам в якості базових.

У перспективі подальших розробок даного дослідження планується виявити вплив на коагуляційний гемостаз колоїдних розчинів під час торакальних та абдомінальних оперативних втручань. Особливо це стосується 4% розчину желатину, оскільки до останнього часу він вважався безпечним колоїдним розчином. Впровадження в клінічну практику методу тромбоеластометрії є важливим для ранньої діагностики порушень коагуляційного гемостазу в периопераційному періоді.

Список посилань - References

1. Bayer, O., Schwarzkopf, D., Doenst, T., Cook, D., Kabisch, B., Schelenz, C. ... Hartog, C. S. (2013). Perioperative fluid therapy with tetra starch and gelatin in cardiac surgery - a prospective sequential analysis. *Crit. Care Med.*, 41 (11), 2532-42. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182978fb6.
2. Heming, N., Elatrous, S., Jaber, S., Dumenil, S. & Cousson, J. (2017). Haemodynamic response to crystalloids or colloids in shock: an exploratory subgroup analysis of a randomised controlled trial. *BJA*, 6 (12), 55-61. Retrieved <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016736>.
3. Hung, M. H., Zou, C., Lin, F. S., Lin, C. J., Chan, K. C. & Chen, Y. (2014). New 6% hydroxyethyl starch 130/0.4 does not increase blood loss during major abdominal surgery - a randomized, controlled trial. *J. Formos Med. Assoc.*, 113, 429-435. doi: 10.1016/j.jfma.2012.08.002.
4. Joosten, A., Delaporte, A., Ickx, B., Touhri, K., Stany, I., Barvais, L. ... Van der Linden, P. (2018). Crystalloid versus colloid for intraoperative goal-directed fluid therapy using a closed-loop system: A randomized, double-blinded, controlled trial in major abdominal surgery. *Anesthesiology*, 128 (1), 55-66. doi: 10.1097/ALN.0000000000001936.
5. Matharu, N. M., Butler, L. M., Rainger, G. E., Gosling, P., Vohra, R. K. & Nash, G. B. (2008). Mechanisms of the anti-inflammatory effects of hydroxyethyl starch demonstrated in a flow-based model of neutrophil recruitment by endothelial cells. *Crit. Care Med.*, 36 (5), 1536-42. doi: 10.1097/CCM.0b013e318169f19a.
6. Myburgh, J. A., Finfer, S., Bellomo, R., Billot, L., Cass, A., Gattas, D. ... Webb, S. A. (2012). Hydroxyethyl starch or saline for fluid resuscitation in intensive care. *N. Engl. J. Med.*, 367, 1901-11. doi: 10.1056/NEJMoa1209759.
7. Patel, A., Waheed, U. & Brett, S. J. (2013). Randomised trials of 6% tetra starch (hydroxyethyl starch 130/0.4 or 0.42) for severe sepsis reporting mortality: systematic review and meta-analysis. *Int. Care Med.*, 39, 811-822. doi: 10.1007/s00134-013-2863-6.
8. Rasmussen, K. C., Johansson, P. I., Høejskov, M., Kridina, I., Kistorp, T., Thind, P., Secher, N. H. (2014). Hydroxyethyl starch reduces coagulation competence and increase blood loss during major surgery. Results from a randomized controlled trial. *Ann Surg.*, 2, 249-254. doi: 10.1097/SLA.0000000000000267.
9. Van Der Linden, P., James, M., Mythen, M. & Weiskopf, R. B. (2013). Safety of modern starches used during surgery. *Anesthesia & Analgesia*, 116 (1), 35-48. doi: 10.1213/ANE.0b013e31827175da.
10. Zangrillo, A., Gerli, C., Landoni, G., Sparicio, D., Roberti, A., Sottocorna, O. ... Crescenzi, G. (2006). Anesthesiological management and outcome of 100 "beating heart" coronary artery bypass grafting. *Minerva Anestesiologica*, 72 (10), 827-39. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17006420>.

ИЗМЕНЕНИЯ КОАГУЛЯЦИОННОГО ГЕМОСТАЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИЙ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ НА РАБОТАЮЩЕМ СЕРДЦЕ

Гурин П.В.

Аннотация. Представлены результаты использования коллоидных и кристаллоидных растворов во время оперативного вмешательства у пациентов с ишемической болезнью сердца. Изучено влияние на систему коагуляционного гемостаза коллоидных растворов и связанные с этим периоперационные осложнения. В исследование включены 60 пациентов, оперированных в НИХТ им. А.А. Шалимова по поводу ишемической болезни сердца, которым было выполнено коронарное шунтирование на работающем сердце: группа исследования - 40 пациентов (в интраоперационном периоде использовались растворы гидроксизтилкрахмала 130/0,4 (20 пациентов) и 4% желатина (20 пациентов)); группа сравнения - 20 пациентов (в интраоперационном периоде использовались только кристаллоидные растворы). Анализировали результаты общего и биохимического анализа крови, электролитный, кислотно-основной и газовый состав крови, определяли протромбиновое время, протромбиновый индекс, международное нормализованное отношение, активированное частичное тромбопластиновое время, тромбоэластометрию. Статистический анализ материала проводился с помощью стандартных методов с применением пакета прикладных программ "MS Excel" и "StatPlus 2007 Professional". Оценивали среднее значение, стандартные отклонения, достоверность различий. Для оценки межгрупповой разницы применяли параметрический t-критерий Стьюдента, при определении связей между показателями - корреляционный анализ по Пирсону. Полученные результаты доказали негативное влияние на систему коагуляционного гемостаза коллоидных растворов (изменение показателей тромбоэластометрии, протромбинового времени и индекса) и увеличение частоты послеоперационных осложнений (кро-

вопотеря, потребность в гемотрансфузии, увеличение времени пребывания в отделении интенсивной терапии и стационаре). Результаты исследования дают перспективу в дальнейшем изучении влияния коллоидных растворов на коагуляционный гемостаз во время других оперативных вмешательств (торакальных, абдоминальных и т.д.), а также использования метода тромбоэластометрии в клинической практике для ранней диагностики нарушений коагуляционного гемостаза.

Ключевые слова: коагуляционный гемостаз, растворы гидроксизтилкромхала, раствор 4% желатина, периоперационная кровопотеря, тромбоэластометрия.

CHANGES IN COAGULATION HEMOSTASIS WHEN USING COLLOIDAL SOLUTIONS DURING OFF-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING SURGERY

Gurin P.V.

Annotation. The results of the use of colloidal and crystalloid solutions during surgical intervention of patients with coronary heart disease are presented. The effect of colloidal solutions on the coagulation hemostasis system and the associated perioperative complications were studied. The study included 60 patients operated in the NIST named after O.O. Shalimov on coronary heart disease who underwent off-pump coronary bypass grafting surgery: 40 patients (in the intraoperative period solutions of hydroxyethyl starch 130/0.4 were used (20 patients) and 4% gelatin (20 patients) were used in the intraoperative period); the comparison group included 20 patients (only crystalloid solutions were used in the intraoperative period). The results of general and biochemical analysis of blood, electrolyte, acid-base and gas composition of blood were analyzed, prothrombin time was determined, prothrombin index, international normalized ratio, activated partial thromboplastin time, thromboelastometry. The statistical analysis of the material was carried out using standard methods using the application package "MS Excel" and "StatPlus 2007 Professional". Evaluated the average, standard errors, the authenticity of the differences. To estimate the intergroup difference, the parametric *t*-criterion of the Student was used, while the links between the indicators were determined - a correlation analysis by Pierson. The results obtained showed a negative effect on the coagulation hemostasis system of colloidal solutions (changes in the thromboelastometry, prothrombin time and index) and an increase in the frequency of postoperative complications (blood loss, the need for blood transfusion, prolonged stay in the intensive care unit and hospital). The results of the study provide a perspective in the further study of the effect of colloidal solutions on coagulation hemostasis during other surgical interventions (thoracic, abdominal, etc.), as well as the use of the thromboelastometry method in clinical practice for early diagnosis of coagulation hemostasis disorders.

Keywords: coagulation hemostasis, hydroxyethyl starch solutions, 4% gelatin solution, perioperative blood loss, thromboelastometry.
