

Гуменюк Б. М., канд. мед. наук, ст. наук. співробітник відділу анестезіології, інтенсивної терапії та штучного кровообігу, orcid.org/0000-0002-7954-4769

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

Корекція післяопераційної анемії у пацієнтів з протезуванням мітрального клапана за кровозберігаючою технологією

Резюме

Мета. Дослідити у пацієнтів з мітральними вадами серця анемію хронічних захворювань, провести у них доопераційну корекцію та визначити рівень післяопераційної анемії після протезування мітрального клапана за кровозберігаючою технологією в умовах штучного кровообігу.

Матеріали та методи. Проведено дослідження 104 пацієнтів, прооперованих з приводу набутих мітральних вад серця в умовах штучного кровообігу. Відповідно до первинного рівня Hb, Ht, заліза, а також застосування кровозберігаючих технологій під час протезування мітрального клапана (ПМК) усі пацієнти були розділені на три групи. У групі А проведено дослідження у 47 пацієнтів з нормальною концентрацією Hb, Ht та заліза, які були прооперовані без застосування кровозберігаючих технологій, з введенням препаратів донорської крові. У групі В проведено дослідження у 35 пацієнтів, у яких не відзначено анемії хронічних захворювань та які були прооперовані без введення препаратів донорської крові із застосуванням кровозберігаючих технологій. У групі С проведено дослідження у 22 пацієнтів з доопераційною анемією хронічних захворювань з низькими значеннями Hb, Ht та заліза. За тиждень до операції в групі С провели доопераційну корекцію рівня заліза та стимуляцію еритропоезу еритропоетином. Пацієнти групи С були прооперовані за кровозберігаючою технологією. Наведено порівняльну характеристику доопераційної корекції анемії та застосування під час операції донорської крові й кровозберігаючих технологій у групах А, В, С. Досліджено вплив корекції доопераційної анемії хронічних захворювань та стимуляції еритропоезу на рівень післяопераційної анемії у пацієнтів, прооперованих з приводу мітральних вад серця за кровозберігаючою технологією в групі С з корекцією та без корекції в групі В.

Результати. У групі А з метою достатньої стабілізації рівня Hb та Ht під час операції було застосовано компоненти донорської крові (590,0 ± 83,0 мл еритроцитарної маси та 563,0 ± 68,0 мл свіжозамороженої плазми). Проведення операцій ПМК за кровозберігаючою технологією в групі В призвело до зниження рівня Hb на 17,4 %, Ht на 15,8 %, тромбоцитів на 20,5 % та можливе без переливання компонентів донорської крові. Доопераційна корекція рівня заліза в сироватці крові та введення еритропоетину пацієнтам з анемією хронічних захворювань у групі С підвищили рівень сироваткового заліза до операції у 8,6 раза, рівень феритину в 5,5 раза, а Hb – на 8,1 %. Завдяки застосуванню під час ПМК кровозберігаючих технологій у пацієнтів групи С в операційному періоді стабілізувався рівень сироваткового заліза, гемоглобіну та тромбоцитів, що сприяло проведенню операцій в умовах штучного кровообігу без компонентів донорської крові.

Висновки

1. У пацієнтів групи А для стабілізації рівня Hb та Ht під час операції ПМК без використання кровозберігаючої технології застосовувались компоненти донорської крові (590,0 ± 83,0 мл еритроцитарної маси та 563,0 ± 68,0 мл свіжозамороженої плазми).
2. Корекція анемії хронічних захворювань у пацієнтів із мітральними вадами серця групи С призводить до підвищення рівня сироваткового заліза в доопераційному періоді у 8,6 раза (*p < 0,05), коефіцієнта насиченості трансферину залізом на 36,8 % (*p < 0,05), а активності феритину – у 5,5 раза (*p < 0,05).
3. Застосування кровозберігаючої технології у пацієнтів із ПМК групи В знизило рівень Hb на 17,4 % (*p < 0,05), тромбоцитів на 20,5 % (*p < 0,05).
4. Доопераційна корекція рівня сироваткового заліза гідроксидом заліза (III) та стимуляція гемопоєзу еритропоетином у пацієнтів групи С з ПМК за кровозберігаючою технологією зменшило анемію на 10,7 %, тромбоцитопенію на 5 %.

Ключові слова: анемія, гідроксид заліза (III), еритропоетин, мітральна вада серця, кровозберігаюча технологія, штучний кровообіг.

Розвиток сучасних транспортних комунікацій стирають поняття кордонів держав, а разом із ними локальність поширення небезпечних інфекцій. Дуже часто інфіковані пацієнти перебувають у стані «інфекційного вікна». Наразі зрозуміло, що стандартного лабораторного підходу до визначення безпеки компонентів донорської крові буде замало для їх заготівлі, тому впроваджуються все нові маркери безпеки для донорської крові. Важливим моментом є швидке зменшення кількості здорових донорів і зниження кількості компонентів донорської крові. Окрім організаційних чинників є ще суто медичні. При переливанні компонентів донорської крові автори звертають увагу на зростання ризику трансфузійних реакцій різного характеру. Часто це зумовлено вірусними, бактеріальними та іншими захворюваннями [1, 2], підвищеною імуносупресивною дією препаратів крові [3, 4]. У значної частини пацієнтів із серцево-судинною патологією спостерігається анемія хронічних захворювань, залізодефіцитна анемія або поєднання цих станів з іншими соматичними захворюваннями.

У 2017 році опубліковано рекомендації Асоціації європейських кардіохірургів та європейських кардіоанестезіологів щодо тактики та стратегії лікування операційних кровотеч, корекції анемії, а також інших патологій зі зниженими показниками згортання крові та рівня заліза [5]. Позитивною стратегією при цьому є заповнення дефіциту заліза внутрішньовенним його введенням [6]. Це підвищує толерантність до фізичного навантаження, покращує якість життя та знижує смертність [7].

Ураховуючи ці фактори та підвищений інтерес до безкровних технологій [8, 9], ми застосували доопераційне внутрішньовенне введення препарату гідроксиду заліза (III) та стимуляцію еритропоезу еритропоетином до проведення операції протезування мітрального клапана (ПМК) з метою зниження післяопераційної анемії за кровозберігаючою методикою в умовах штучного кровообігу (ШК).

Мета роботи. Виявлення у пацієнтів з мітральними вадами серця анемії хронічних захворювань, проведення у них доопераційної корекції гідроксидом заліза (III) з еритропоетином та вивчення впливу кровозберігаючих технологій при ПМК в умовах штучного кровообігу на післяопераційну анемію.

Матеріали та методи. Ми дослідили 104 пацієнтів, які перебували на лікуванні у відділенні хірургії набутих вад серця з діагнозами: мітральна вада серця (МВС) з переважанням стенозу мітрального клапана, недостатності чи їх комбінації (таблиця 1). У пацієнтів діагностовано мітральні вади серця III–IV ст. з хронічною серцевою недостатністю (ХСН) III–IV функціонального класу (ФК) за класифікацією NYHA. Згідно з анамнезом та даними коронарографії у 45,1 % пацієнтів виявлено ішемічну хворобу серця (ІХС). З них у

61,7 % пацієнтів під час ПМК було проведено аортокоронарне шунтування (АКШ). У всіх пацієнтів здійснювали біохімічний контроль рівня Hb, Ht, формених елементів крові за допомогою гематологічного аналізатора SYSMEX XP-300, заліза в сироватці крові – фотометричним методом, трансферину – фотометричним методом за допомогою аналізатора BeckmanCoulter AU 480, феритину – методом хемілюценції.

Пацієнти, в яких доопераційні параметри Hb, Ht, рівня заліза в сироватці крові та ферментів відповідали нормальним величинам, методом сліпої вибірки були поділені на групи А та В.

Група А включала 47 пацієнтів з доопераційними нормальними величинами Hb, Ht та рівнем заліза в сироватці крові й ферментами. У групі А було 29 (61,7 %) чоловіків та 18 (38,3 %) жінок віком від 23 до 61 року (середній вік $42,8 \pm 5,7$ року). Пацієнтам групи А проводили ПМК із застосуванням під час операції фракцій донорської крові.

Група В (35 пацієнтів) характеризувалась як група з нормальним первинним рівнем Hb, Ht, заліза та ферментами. У цій групі під час операції застосовували безкровні кровозберігаючі технології з використанням аутокрові пацієнтів. Фракції донорської крові групі В при ПМК не переливали. У групу В входило 24 (68,5 %) чоловіки та 11 (31,5 %) жінок віком від 29 до 63 років (середній вік $40,8 \pm 4,7$ року).

У групу С увійшли пацієнти з первинно низьким Hb $< 125 \pm 2,5$ г/л та Ht $-0,35 \pm 0,02$ %, що трактувалося нами як помірна анемія. Первинний рівень сироваткового заліза в групі С був знижений до $7,24$ мкмоль/л $\pm 3,1$ мкмоль/л, а ферменти заліза перебували на мінімальних значеннях або нижче за норму. До групи С входило 22 пацієнти, з яких було 12 (54,5 %) чоловіків і 10 (45,5 %) жінок (середній вік $46,1 \pm 5,3$ року). В анамнезі у хворих даних щодо залізодефіцитної анемії не відзначалося. Такі параметри ми не зараховували до визначення залізодефіцитної анемії. Це були пацієнти, в яких в анамнезі відзначено хронічні інфекційні захворювання, їх класифікували як групу пацієнтів з анемією хронічних захворювань. З огляду на це за тиждень до операції в групі С провели корекцію низького рівня заліза в сироватці крові препаратами гідроксиду заліза (III) до повного її насичення. У перший тиждень вводили 1000 мг препарату внутрішньовенно, але не більше 600 мг на добу. Через тиждень вводили залишки розрахункової дози (згідно з таблицею розрахункових доз гідроксиду заліза (III)), яка не перевищувала одноразову дозу. Крім того, проводили доопераційну стимуляцію еритропоезу еритропоетином у дозі 300 мг/кг ваги тіла. З огляду на гайдлайн європейських асоціацій (EACTS, EACTA) за 2017 рік та достатньо поширену групу з анемією хронічних захворювань згідно з первинними показниками рівня заліза, Hb та Ht, було прийнято рішення щодо проведен-

ня в групі С операцій ПМК в умовах ШК за методикою кровозбереження без використання донорської крові.

Дослідження проводили у три етапи:

1-й етап – доопераційний, який проводили за тиждень до операції в усіх 3 групах пацієнтів (А, В, С).

2-й етап дослідження проводили тільки в групі С у пацієнтів з анемією через тиждень після корекції низького рівня заліза у сироватці крові гідроксидом заліза (ІІІ). Цей етап збігався з початком операції. Пацієнтам цієї групи під час операції донорську кров не переливали, а застосовували кровозберігаючу технологію.

3-й етап дослідження в групах А, В і С здійснювали після операції.

Для проведення хірургічної корекції ПМК в умовах ШК за 7 днів до операції відміняли препарати, які впливають на згортання крові.

На першому етапі дослідження вихідні лабораторні показники у групах А та В були не нижче: гемоглобін – $138,0 \pm 3,9$ г/л, гематокрит – $37,0 \pm 3,4$ %, тромбоцити – $268,0 \pm 24,7$ Г/л, еритроцити – $3,9 \pm 0,28$ Т/л, білок – $69 \pm 3,1$ г/л.

Для всіх груп для проведення операції ПМК були розроблені та впроваджені критерії показань:

1. З метою інтраопераційного резервування аутокрові при операціях з ПМК серця в умовах ШК необхідна відсутність в анамнезі анемії або коагулопатії, а також відміна за 7 днів до операції препаратів, які впливають на згортання крові.
2. Показники гемодинаміки після ввідного наркозу повинні відповідати таким критеріям: центральний венозний тиск ≥ 5 мм рт. ст., артеріальний середній тиск ≥ 110 мм рт. ст., при первинному об'ємі циркулюючої крові $\geq 4,4 \pm 0,35$ л.

Анестезіологічне забезпечення в усіх групах було стандартизовано на всіх етапах анестезії. У групі А проводили операції ПМК із ШК з використанням препаратів донорської крові. У групах В і С – операції ПМК із застосуванням кровозберігаючих технологій та без уведення донорської крові. Від моменту встановлення центрального венозного катетера до початку виходу ШК на повну роботу здійснювали взяття та депонування аутокрові з нормоволемічною гемодилуцією з використанням 6 % рефортану. Реінфузію аутокрові проводили після повної зупинки ШК, зігрівання хворого до 37 °С та стабілізації гемодинаміки. Величина крововтрати та водного балансу на кінець операції в усіх групах були близькі за значенням.

Результати та обговорення

Набуті мітральні вади серця у різних варіаціях представлені у пацієнтів всіх груп (див. таблицю 1).

У всіх пацієнтів з МВС спостерігаються певні пропорції розвитку та етіології захворювань за останні 5 та 10 років (таблиця 2).

Згідно з наведеними даними, спостерігається значна кількість пацієнтів, які хворіють на ревматичні

мітральні вади серця. Найбільший відсоток становила група пацієнтів, які хворіли від 5 до 10 років. Для всіх груп пацієнтів також була характерна ХСН.

Початкові параметри Hb, Ht, рівня заліза в сироватці крові, ферментів, формених елементів на першому етапі дослідження у пацієнтів груп А та В відповідали нормальним величинам.

У групі С спостерігається доопераційна анемія хронічних захворювань, яка проявляється первинним зниженням рівня заліза в сироватці крові в 3 рази, а також зниження рівня Hb та Ht. Провідну роль у цьому відіграє дефіцит заліза [10]. Перебіг анемії з ХСН автори пояснюють погіршенням стану захворювання, збільшенням функціонального класу [11], серцевої недостатності, збільшенням маси міокарда лівого шлуночка й частоти розвитку ускладнень [12].

Другий етап дослідження проводили тільки в групі С у день операції, через тиждень після корекції низького рівня заліза в сироватці крові та стимуляції еритропоєзу еритропоєтином. Це призвело до збільшення рівня Hb до 8,1 %. Після проведення доопераційної корекції сироваткового заліза в групі С через тиждень його рівень підвищився до первинного у 8,6 рази (* $p < 0,05$), однак активність трансферину знизилася на 20,0 % (* $p < 0,05$) (таблиця 3). Коефіцієнт насиченості трансферину залізом збільшився після корекції на 50,8 % (* $p < 0,05$), а рівень феритину зріс у 6,1 рази

Таблиця 1

Варіації мітральних вад серця в групах А, В, С

| Показники мітральних вад серця | Група А, n = 47 | Група В, n = 35 | Група С, n = 22 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| Мітральний стеноз | 7 | 5 | 6 |
| Мітральна недостатність | 16 | 9 | 2 |
| Мітральний стеноз + мітральна недостатність | 24 | 21 | 14 |

Таблиця 2

Етіологія захворювання пацієнтів з мітральними вадами серця

| Етіологія мітральних вад серця | Група А, n = 47 | Група В, n = 35 | Група С, n = 22 |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ревматичні хвороби, % | (n = 42) 89,4% | (n = 32) 91,4% | (n = 19) 86,3% |
| до 5 років, % | (n = 8) 19,0% | (n = 6) 18,7% | (n = 4) 21,1% |
| до 10 років, % | (n = 34) 81,0% | (n = 26) 81,3% | (n = 15) 78,9% |
| Неревматичні хвороби, % | (n = 5) 10,6% | (n = 3) 8,6% | (n = 3) 13,7% |
| Усього | 100% | 100% | 100% |

Таблиця 3

Динаміка зміни рівня заліза та ферментів у групах дослідження

| Показники | Трансферин, г/л | Залізов'язуюча здатність сироватки крові, мкмоль/л | | Феритин, нг/мл | Уміст заліза в сироватці крові, мкмоль/л | Коефіцієнт насичення трансферину залізом, % |
|------------------|-----------------|--|----------------|-----------------|--|---|
| | | До операції | Після операції | | | |
| Група А (n = 47) | До операції | 2,94 ± 0,21 | 64,72 ± 3,8 | 82,13 ± 27,2 | 26,07 ± 3,8 | 33,17 ± 3,8 |
| | Після операції | 3,12 ± 0,34 | 61,26 ± 4,3 | 74,93 ± 26,5 | 24,86 ± 3,1 | 32,24 ± 4,1 |
| Група В (n = 35) | До операції | 2,87 ± 0,30 | 65,15 ± 3,21* | 87,92 ± 29,8 | 25,55 ± 4,0 | 34,48 ± 3,51* |
| | Після операції | 2,29 ± 0,32 | 50,48 ± 5,11* | 63,24 ± 27,1 | 21,67 ± 3,4 | 26,92 ± 4,31* |
| Група С (n = 22) | До операції | 2,45 ± 0,252* | 53,68 ± 4,72* | 76,37 ± 25,32* | 7,24 ± 2,72* | 24,76 ± 3,42* |
| | Після корекції | 2,12 ± 0,282* | 71,52 ± 3,22* | 421,72 ± 48,42* | 62,83 ± 3,62* | 39,12 ± 3,72* |
| | Після операції | 3,94 ± 0,332* | 69,26 ± 4,1 | 375,81 ± 24,9 | 58,72 ± 4,2 | 35,28 ± 3,2 |

Примітка. ¹*p < 0,05 – достовірність відмінностей показників груп А, В і С.

Таблиця 4

Характеристика трансфузії донорської крові та аутокрові

| Показник | Група А, n = 47 | Група В, n = 35 | Група С, n = 22 |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Донорські еритроцити, мл | 590,0 ± 83,0 | – | – |
| Свіжозаморожена плазма, мл | 563,0 ± 68,0 | – | – |
| Аутокров, мл | – | 860,0 ± 40,0 | 835,0 ± 35,0 |
| Усього, мл | 1153,0 ± 76,0 | 860,0 ± 40,0 | 835,0 ± 35,0 |

У пацієнтів групи В та С під час ПМК використовували кровозберігаючі технології (таблиця 4). Суть їх зводилась до взяття аутокрові від встановлення центральної вени до виходу ШК на повну роботу. У групі В аутокров брали в кількості 860,0 мл ± 40 мл, у групі С – 835,0 ± 35 мл.

Реінфузію крові проводили у зворотному порядку від взяття аутокрові після зігрівання пацієнта до 37 °С та зупинки ШК.

У групі А стабілізація Нb та Нt як під час операції, так і в післяопераційному періоді утримувалась за допомогою переливань препаратів донорської крові. Анемію під час операції ми діагностуємо не тільки в разі крововтрати та гемодилуції, масивного переливання гомологічної крові, а й у разі дисфункції та нестабільності еритроцитів під час операції й виникнення гемолізу при тривалому ШК, особливо з підключенням АКШ. У групі А під час ПМК з метою корекції операційної анемії було застосовано препарати донорської крові (590,0 ± 83,0 мл еритро-

(*p < 0,05). Залізов'язуюча здатність сироватки крові збільшилась після корекції на 54,4 % (*p < 0,05).

Після корекції рівня заліза та стимуляції гемопоезу відчутно підвищився лейкоцитоз крові (на 34,8 % (*p < 0,05)), що можна пояснити імунологічною відповіддю на інфузію гідроксиду заліза (III).

Таблиця 5

Зміни Нb, Нt і формених елементів крові до і після операції ПМК

| Показники | Нb, г/л | Еритроцити, Т/л | | Тромбоцити, Г/л | Лейкоцити, Г/л | Середня концентрація Нb в еритроциті, г/дл | Середній вміст Нb в еритроциті (MCH), пікограм | |
|------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|--|--|-------------|
| | | До операції | Після операції | | | | | |
| Група А (n = 47) | До операції | 139 ± 3,3 ^{1*} | 3,9 ± 0,19 ^{1*} | 0,39 ± 0,03 | 292 ± 46 | 7,1 ± 1,4 | 35,4 ± 1,2 | 33,4 ± 1,1 |
| | Після операції | 131 ± 4,7 ^{1*} | 3,4 ± 0,23 ^{1*} | 0,36 ± 0,02 | 239 ± 37 | 8,7 ± 1,3 | 33,8 ± 1,7 | 32,2 ± 0,9 |
| Група В (n = 35) | До операції | 138 ± 3,9 ^{1*} | 3,9 ± 0,24 ^{1*} | 0,38 ± 0,02 ^{1*} | 284 ± 32 ^{1*} | 7,2 ± 1,3 | 34,9 ± 1,4 ^{1*} | 33,8 ± 1,0* |
| | Після операції | 114 ± 3,4 ^{1*} | 3,3 ± 0,22 ^{1*} | 0,32 ± 0,02 ^{1*} | 226 ± 41 ^{1*} | 8,2 ± 1,1 | 31,8 ± 1,3 ^{1*} | 30,1 ± 1,3* |
| Група С (n = 22) | До операції | 125 ± 2,8 ^{2*} | 3,6 ± 0,21 | 0,35 ± 0,02 | 264 ± 35 | 7,7 ± 1,4 ^{2*} | 32,3 ± 1,2 | 30,9 ± 1,3 |
| | Після корекції | 136 ± 3,1 ^{2*} | 3,8 ± 0,26 ^{2*} | 0,38 ± 0,03 | 292 ± 48 | 9,8 ± 1,2 | 34,7 ± 1,0 | 32,8 ± 1,4 |
| | Після операції | 127 ± 4,3 ^{2*} | 3,5 ± 0,23 ^{2*} | 0,36 ± 0,02 | 247 ± 36 | 10,9 ± 1,7 ^{2*} | 33,5 ± 1,4 | 31,6 ± 0,8 |

Примітка. ¹*p < 0,05 – достовірність відмінностей показників груп А, В і С.

цитарної маси та $563,0 \pm 68,0$ мл свіжозамороженої плазми).

Наприкінці операції у пацієнтів групи А рівень Hb знизився на 5,8 % (*p < 0,05), Ht – на 7,7 % (*p < 0,05). Рівень еритроцитів після операції став менше на 12,9 % (*p < 0,05), тромбоцитів – на 18,2 % (*p < 0,05). Зміни в середній концентрації Hb в еритроциті, як і середній уміст Hb, були мінімальними.

У групі В під час операції ПМК застосовували кровозберігаючу технологію: проводили взяття аутокрові з гострою нормоволемічною гемодилуцією та подальшою її реінфузією (таблиця 5). Після проведення ПМК у групі В за кровозберігаючими технологіями рівень гемоглобіну після операції зменшився на 17,4 % (*p < 0,05), а рівень Ht на 15,8 % (*p < 0,05). Рівень залізов'язуючої здатності сироватки крові знизився на 22,6 % (*p < 0,05). Кількість тромбоцитів після проведених за кровозберігаючими технологіями операцій зменшилась на 20,5 % (*p < 0,05), еритроцитів – на 15,4 % (*p < 0,05). Середня концентрація Hb в еритроциті та середній уміст Hb в еритроциті зменшилися після операції на 8,9 % і 11 % відповідно. Рівень трансферину проти первинних показників після операції знизився на 20,3 %.

У групі С після операцій ПМК відзначається тенденція до зниження Hb щодо 2-го етапу максимальної корекції залізом на 6,7 %. Кількість еритроцитів після операції знизилася на 7,9 % (*p < 0,05), а тромбоцитів – на 13,5 % (*p < 0,05). Лейкоцитоз збільшився на 29,9 %. У групі С рівень сироваткового заліза зменшився після операції на 8,1 %, а коефіцієнт насичення трансферину залізом – на 29,9 %. Рівень феритину залишався достатньо високим та був більше у 4,9 раза порівняно з первинним. На 46,2 % (*p < 0,05) відбулося також підвищення рівня трансферину.

Висновки

1. Корекція первинно низького рівня заліза в сироватці крові та стимуляції гемопоезу еритропоетином підвищила рівень Hb на 8,1 % в групі С з анемією хронічних захворювань, а також підвищила рівень сироваткового заліза в доопераційному періоді у 8,6 раза (*p < 0,05), коефіцієнт насиченості трансферину залізом на 36,8 % (*p < 0,05), а активність феритину – в 5,5 раза (*p < 0,05).
2. Для стабілізації рівня Hb та Ht під час операції у пацієнтів групи А необхідні препарати донорської крові ($590,0 \pm 83,0$ мл еритроцитарної маси та $563,0 \pm 68,0$ мл свіжозамороженої плазми).
3. У пацієнтів групи В ПМК за кровозберігаючою технологією проведено без препаратів донорської крові. Після операції рівень Hb знизився на 17,4 %, сироваткового заліза на 15,2 % та тромбоцитів на 20,5 %, що дозволило утримуватись від переливання препаратів донорської крові.
4. Доопераційна корекція рівня сироваткового заліза та стимуляція еритропоезу еритропоетином у пацієнтів групи С порівняно з групою В зменшила рівень післяопераційної анемії на 10,7 % (*p < 0,05) у пацієнтів з ПМК, у яких застосували кровозберігаючі технології в умовах ШК без використання донорської крові та селл-сейвера.

Список використаних джерел References

1. Гуменюк БМ. Виявлення маркерів інфекції, що передаються через кров у донорів та пацієнтів кардіохірургічного стаціонару. Щорічник наукових праць Асоціації серцево-судинних хірургів України. 2011;19:122-5. Gumenyuk BM. [Detection of Markers of Infections that are Transmitted Throughdonors Blood to Cardiac Surgery Patients Hospital]. The yearbook of scientific works of Ukrainian Society of Cardiovascular Surgery. 2011;19:122-5. Ukrainian.
2. Хубутія МШ, Солонін СА, Баженов АІ, Кобзева ЕН, Смирнова ЮВ, Годков МА. Риски передачі гемоконтактних вірусних інфекцій при гемотрансфузіях, трансплантації органів і тканин. Трансплантологія. 2015;4:23-33. Khubutiya MSh, Solonin SA, Bazhenov AI, Kobzeva EN, Smirnova YuV, Godkov MA. [Risks of transmitting blood-borne viral infections via blood transfusion, organ and tissue transplantation]. Transplantologiya. 2015;4: 23-33. Russian.
3. Гематологія і переливання крові: міжвідомчий збірник. Вип. 38. Київ; 2015. [Hematology and blood transfusion: interdepartmental collection]. 38th ed. Kyiv; 2015. Ukrainian.
4. Lewis CE, Hiratzka LF, Woods SE, Hendy MP, Engel AM. Autologous blood transfusion in elective cardiac valve operations. J Card Surg. 2005 Nov-Dec;20 (6):513-8. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2005.00137.x>
5. Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: first update 2016. Eur J Anaesthesiol. 2017;34(6):332-95. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000630>
6. Naito Y, Tsujino T, Matsumoto M, Sakoda T, Ohyanagi M, Masuyama T. Adaptive response of the heart to long-term anemia induced by iron deficiency. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2009 Mar;296(3):H585-93. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00463.2008>
7. Anker SD, Comin Colet J, Filippatos G, Willenheimer R, Dickstein K, Drexler H, et al. Ferric carboxymaltose in patients with heart failure and iron deficiency. N Engl J Med. 2009 Dec 17;361(25):2436-48. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0908355>
8. Curley GF, Shehata N, Mazer CD, Hare GM, Friedrich JO. Transfusion triggers for guiding RBC transfusion for cardiovascular surgery: a systematic review and meta-analysis. Crit Care Med. 2014;42(12):2611-24. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000548>
9. Лазоришинец ВВ, Попов ВВ, Гуменюк БН, Дьяченко ВЛ. Кровесберегающая технология в хирургии

- митральних пороков серця. Кардиология в Беларуси. 2016;8(3):21-5.
- Lazorishinets V, Popov V, Gumenyuk B, Dyachenko V. [Bloodsparing technology in surgery of mitral heart defects]. *Cardiology in Belarus*. 2016;8(3):21-5. Russian.
10. Долинна ОВ. Патогенез та шляхи корекції анемічного синдрому у пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю. *Сімейна медицина*. 2016;(1):58-62.
- Dolynna OV. [Pathogenesis and ways of correcting anemia syndrome in patients with chronic heart failure]. *Simeina medytsyna*. 2016;(1):58-62. Ukrainian.
11. Ускач ТМ, Кочетов АГ, Терещенко СН. Клинико-статистический анализ распространённости анемии у пациентов с хронической сердечной недостаточностью. *Кардиология*. 2011;1:11-7.
- Uskach TM, Kochetov AG, Tereschenko SN. [The Statistical Analysis of Prevalence of Anemia in Patients With Chronic Heart Failure]. *Kardiologiya*. 2011;1:11-7. Russian.
12. O'Meara E, Clayton T, McEntegart M, McMurray JJ, Lang CC, Roger SD, et al. Clinical Correlates and Consequences of Anemia in a Broad Spectrum of Patients with Heart Failure: Results of the Candesartan in Heart Failure: Assessment of Reduction in Mortality and Morbidity (CHARM) Program. *Circulation*. 2006;113(7):986-94. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.582577>

Correction of Postoperative Anemia in Patients undergoing Mitral Valve Replacement through Blood Saving Technology

Gumeniuk B. M.

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery, Kyiv, Ukraine

Abstract

The aim. To investigate anemia of chronic disease (ACD) in patients with mitral valvular disease, to provide preoperative correction in these patients and to determine the level of postoperative anemia after mitral valve replacement (MVR) through blood saving technology (BST) under artificial circulation (AC).

Materials and methods. This is a study of 104 patients operated due to acquired mitral heart defects under AC. According to the baseline Hb, Ht, serum iron (SI) as well as the use of BST during MVR, all the patients were divided into 3 groups. Group A included 47 patients with normal Hb concentration, Ht and SI, who underwent the surgical intervention without BST with blood transfusion. Group B included 35 patients without ACD who were operated without blood transfusion with the use of BST. The group C included 22 patients with preoperative ACD with low Hb, Ht, and SI. A week before surgery the patients of group C underwent preoperative correction of SI and erythropoiesis stimulation using erythropoietin. The patients of group C were operated using BST. Preoperative correction of anemia and the use of blood and BST during surgery in groups A, B, C were compared. The effect of preoperative ACD correction and erythropoiesis stimulation on the level of postoperative anemia in patients operated due to mitral heart disease through BST in group C and with or without correction in group B was studied.

Results. The presented research results show that in group A, in order to sufficiently stabilize the level of Hb and Ht during the operation, donated blood components (590.0 ± 83.0 ml of packed red blood cells and 563.0 ± 68.0 ml of fresh frozen plasma) were used. The use of BST in the group B reduced the level of Hb by 17.4%, Ht by 15.8%, thrombocytes by 20.5%, and the intervention could be performed without donated blood transfusion. Preoperative correction of SI and administration of erythropoietin in patients with ACD resulted in 8.6-fold increase in SI, 5.5-fold increase in ferritin and increase in Hb by 8.1% before the intervention. The use of BST and hematopoietic technology during MVR in patients of group C stabilized SI, Hb and platelets in the operative period, which facilitates operations under AC without transfusion of donated blood components.

Conclusions.

1. In patients of group A, donor blood components (590.0 ± 83.0 ml of packed red blood cells and 563.0 ± 68.0 ml of fresh frozen plasma) were used to stabilize Hb and Ht during MVR without the use of BST.

2. ACD correction in patients of group C with mitral heart disease has led to a 8.6-fold increase in SI ($p < 0.05$), increase in transferrin saturation coefficient by 36.8% ($p < 0.05$), and 5.5-fold increase in ferritin activity ($p < 0.05$).

3. The use of BST in patients of group B undergoing MVR reduces the level of Hb by 17.4% ($* p < 0.05$) and platelets by 20.5% ($* p < 0.05$).

4. Preoperative correction of SI with iron (III) hydroxide and hemapoiesis stimulation by erythropoietin in patients of group C with MVR using BST reduces anemia by 10.7% and thrombocytopenia by 5%.

Keywords: anemia, iron (III) hydroxide, erythropoietin, mitral heart disease, blood saving technology, artificial circulation.

Стаття надійшла в редакцію 06.07.2020 р.