

Вивчення показників механічної, теплової та кислотної резистентності еритроцитів у регулярних донорів крові

Ю.Ю.Дерпак

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л.Шупика, кафедра гематології та трансфузіології
Київ, Україна

У статті наведені результати вивчення базисних показників метаболізму заліза та дослідження параметрів механічної, теплової та кислотної резистентності еритроцитів у 33 регулярних донорів крові. Контрольна група представлена 29 первинними донорами. У регулярних донорів виявлено порушення базисних показників метаболізму заліза, що супроводжувалося змінами нормальних параметрів кислотної та механічної резистентності еритроцитів.

Ключові слова: донори крові, метаболізм заліза, еритроцити, властивості, резистентність.

ВСТУП

Як свідчать дані останніх ферокінетичних досліджень, за одну повну донацію крові (420-450 мл) з функціонального пулу втрачається близько 1 мг/мл заліза [4, 6]. Означене стосується й аферезних методів заготівлі еритроцитів. Переважна більшість протоколів заготівлі аферезних еритроцитів передбачає взяття однієї (180-200 мл) або двох доз еритроцитів, залежно від потреб реципієнта. Неважко підрахувати, якщо 1 мл еритроцитів містить 1 мг заліза, то втрати останнього при аферезних методах заготівлі еритроцитів будуть аналогічними таким, що і при донаціях цільної крові, або навіть їх перевищувати [1, 2, 4, 6]. Можна стверджувати, що при регулярній участі в донорстві донор крові втрачає від 500 до 1000 мг заліза щорічно. Наразі є нагальна необхідність створення адекватної нормативної бази для регламентування якості донорської крові, яку

заготовляють, та забезпечення гарантій збереження здоров'я донорів [1-3, 5, 6]. Для служби крові України мають бути пріоритетними питання безпеки донацій для організму донорів крові. Як показав аналіз наукової літератури, на сьогодні недостатньо висвітлені проблеми формування сидеропенічного синдрому і стану еритроцитарної ланки гемопоєзу у регулярних донорів, що спонукало нас провести відповідні дослідження.

Метою роботи було визначити базисні показники метаболізму заліза та дослідити параметри механічної, теплової та кислотної резистентності еритроцитів у регулярних донорів крові.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Нами обстежено 62 донори віком від 20 до 55 років (33 чоловіки і 29 жінок). Серед них 29 осіб (17 чоловіків і 12 жінок) здійснювали донацію вперше в житті — вони склали 1 групу спостереження, і 33 донори (17 чоловіків та 16 жінок) були постійними донорами зі стажем донорства понад 2 роки і здійснювали не менше 2 донацій щорічно — вони склали 2 групу. Показники кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну в периферичній крові в обстежених були в межах норми. Донори 2 групи потенційно могли мати дефіцит заліза. Визначення вмісту заліза в сироватці крові (СЗ) та показника загальної залізовв'язуючої здатності сироватки (ЗЗЗС) здійснювали за батофенантроліновою методикою. Показник ненасиченої залізовв'язуючої здатності сироватки (НЗЗС) обчислювали як різницю між ЗЗЗС та СЗ. Насичення трансферину залізом (НТЗ) визначали як співвідношення вмісту СЗ до ЗЗЗС. Вміст трансферину (ТФ) визначали за показником ЗЗЗС, феритину (ФН) — радіометричним ме-

тодом, рівень заліза в еритроцитах (ЕЗ) — методом атомно-абсорбційної спектроскопії.

Механічну резистентність еритроцитів визначали за методом Мармонта-Біанкі (1997). Реактиви: 2,8% розчин натрію цитрату, 0,5% розчин желатину, розчин Рінгера-Локка. Методика. Кров об'ємом 1,0 мл, попередньо стабілізовану сумішшю реактивів (по 2,0 мл кожного), центрифугували 5 хв. із частотою обертання 500 об./хв. Фрагменти еритроцитів, що утворювалися при цьому, спливали в шар плазми. Плазму відбирали в чисту пробірку, а кров знову центрифугували упродовж 5 хв. Із отриманого після останнього центрифугування осаду, що містив фрагменти еритроцитів, готували мазки та нативні препарати. При мікроскопічному дослідженні серед цілих еритроцитів знаходили їх фрагменти різної величини і форми. Для кількісної оцінки ступеня руйнування еритроцитів підраховували кількість фрагментів відносно 1 тис. еритроцитів у мазках, забарвлених за Паппенгеймом.

Теплову резистентність еритроцитів визначали за загальноприйнятою методикою, яка полягала в наступному. Для дослідження брали 5,0 мл венозної крові та поміщали в термостат на 12 год. при температурі +37°C. У разі настання теплового гемолізу еритроцитів сироватка мала забарвлюватися в рожевий колір. Інтенсивність забарвлення визначається ступенем гемолізу.

Кислотну резистентність еритроцитів визначали за методом Терскова-Гітельсона в модифікації Воробйова.

Результати досліджень опрацьовували методами варіаційної статистики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Нами встановлено, що в обстежених 1 групи спостереження показник СЗ становив $18,43 \pm 1,80$ мкмоль/л, ТФ — $2,54 \pm 0,27$ г/л, ФН — $69,33 \pm 9,56$ нг/мл, показник ЗЗЗС — $67,85 \pm 3,22$ мкмоль/л, НЗЗС — $31,57 \pm 6,41$ мкмоль/л, КНТЗ — $28,70 \pm 2,71$ %, вміст ЕЗ — $27,00 \pm 0,78$ мкг/г. Порівняльний аналіз результатів вивчення базисних показників метаболізму заліза у обстежених показав, що у донорів 2 групи порівняно із донорами 1 групи достовірно зменшується рівень СЗ ($p < 0,05$), ФН у сироватці ($p < 0,05$) та ЕЗ ($p < 0,05$). Виявлені зміни свідчать про те, що регулярне донорство може супроводжуватись формуванням латентного дефіциту заліза. Враховуючи означене, ми вважали за доцільне вивчити у донорів 2 гру-

пи зміни порушених показників у залежності від кількості донацій і тривалості донорського стажу. Встановлено, що в підгрупі донорів, які мали найбільший донорський стаж, достовірно зменшувався рівень СЗ ($p < 0,05$), ФН у сироватці ($p < 0,05$), ЕЗ ($p < 0,01$) та підвищувалися показники ЗЗЗС ($p < 0,02$), НЗЗС ($p < 0,05$) і ТФ ($p < 0,05$). Виявлені зміни свідчать про те, що тривале регулярне донорство в разі відсутності адекватного медичного контролю може супроводжуватись порушенням усіх ланок метаболізму заліза: депонованого (ФН), транспортного (ТФ) та функціонального (ЕЗ).

Нами не виявлено змін показника теплової резистентності еритроцитів у донорів 1 і 2 груп. Означене стосувалося і підгрупи донорів із низькими параметрами ФН у сироватці крові та ЕЗ.

Дослідження показника механічної резистентності у донорів 1 і 2 груп перебували в межах нормальних значень, фрагментація еритроцитів була незначною і коливалась у межах 0,75-3%. Але при порівнянні показника механічної резистентності в межах донорів тільки 2 групи встановлено, що в підгрупі донорів із низькими показниками ФН та ЕЗ виявляли достовірне його зменшення ($p < 0,05$), що свідчило про збільшення кількості нестійких еритроцитів. Як показали наші попередні дослідження, зниження механічної резистентності еритроцитів у даної категорії донорів поєднується із підвищенням їх осмотичної резистентності.

Дослідження еритроцитогам із використанням 0,002 Н розчину соляної кислоти у донорів 1 групи показало, що вони характеризувалися слабким зниженням кривої до 2 хв., швидким підвищенням з максимумом до 3'30" із наступним поступовим зниженням і досягненням нульової відмітки до 7'30". Криву умовно розділяли на три основні фрагменти: фрагмент від 7'30" до 5'30" відображує підвищену кислотну стійкість молодих еритроцитів віком до 28-30 днів (у нормі 20-25% усіх клітин), фрагмент від 4'30" до 3'30" — середню стійкість еритроцитів віком 30-90 днів (у нормі 45-50% усіх еритроцитів), а фрагмент від 3'30" до 1'30" — знижену стійкість еритроцитів віком понад 90 днів (у нормі 20-25% усіх клітин). Показники кислотних еритроцитогам у донорів 1 і 2 груп перебували в межах нормальних значень, але при порівнянні еритроцитогам в межах донорів тільки 2 групи встановлено, що в підгрупі донорів із низькими параметрами ФН у сироватці крові та ЕЗ виявляли достовірні зрушення фрагментів кислотної еритроцитогам вліво, що свідчило про появу певної кількості нестій-

ких та низькостійких еритроцитів ($E < 1'30''$), та вправо, що свідчило про появу стійких та високостійких еритроцитів ($E > 7'30''$). Розширення еритроцитограми вліво (з нормально розміщеними максимумом та кінцями) може бути обумовлено збільшенням кількості неповноцінних у функціональному плані еритроцитів, а вправо — наявністю молодих форм еритроцитів і вказувати на регенераторний стан кісткового мозку як результат його постійного стимулювання внаслідок регулярних донацій.

ВИСНОВКИ

У регулярних донорів із низькими показниками ФН та ЕЗ на фоні порушення базисних показників метаболізму заліза спостерігається зниження механічної резистентності еритроцитів. Порушення базисних показників метаболізму заліза, зокрема зменшення його вмісту в еритроцитах, супроводжується змінами нормальних параметрів кислотної резистентності еритроцитів. Наявність еритроцитів з низькою та високою кислотною резистентністю є непрямим свідченням змін їхнього функціонального стану. Виявлені зміни є непрямим свідченням порушень функціонального стану еритроцитів в умовах формування латентного дефіциту заліза.

Вивчення особливостей еритроцитарної ланки гемопоєзу в умовах постійного його стимулювання внаслідок регулярних донацій та в умовах латентного формування сидеропенічного синдрому є перспективним напрямком наукових досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Видиборець С.В. Ускладнення донації крові / С.В.Видиборець, О.В.Сергієнко // Український журнал гематології та трансфузіології. — 2009. — №3. — С. 39-44.
2. Видиборець С.В. Донорство крові / С.В.Видиборець // Український журнал гематології та трансфузіології. — 2009. — №5. — С. 45-52.
3. Махмудова Д.С. Современные аспекты обмена железа у доноров крови / Д.С.Махмудова, А.А.Бугланов // Вестник службы крови России. — 2005. — №4. — С. 22-25.
4. Сравнительная характеристика клинико-лабораторных показателей крови и обмена железа у доноров крови и плазмы / А.В.Бахметьев, Л.С.Свекло, Н.М.Воробей [и др.] // Вестник службы крови России. — 2007. — №3. — С. 24.
5. Структурно-клинические особенности доноров, отведенных от донации в связи с низкими показателями гемоглобина в крови / А.О.Гаврилов, Ш.М.Сейдинов, А.Н.Мамырханова [и др.] // Вестник службы крови России. — 2010. — №3. — С. 18-21.
6. Gorlin J. Blood donor deferrals: biting the hand that feeds us / J.Gorlin // Transfusion. — 2008. — Vol. 48. — №12. — P. 2484-2486.

Ю.Ю.Дерпак. Изучение показателей механической, тепловой и кислотной резистентности эритроцитов у регулярных доноров крови. Киев, Украина.

Ключевые слова: доноры крови, метаболизм железа, эритроциты, свойства, резистентность.

В статье изложены результаты изучения базисных показателей метаболизма железа и исследования параметров механической, тепловой и кислотной резистентности эритроцитов у 29 регулярных доноров крови. Контрольная группа представлена 29 первичными донорами. У регулярных доноров выявлено нарушение базисных показателей метаболизма железа, что сопровождалось изменениями нормальных параметров кислотной и механической резистентности эритроцитов.

Yu.Yu.Derpak. Mechanical, thermal and acid resistance of erythrocytes in regular blood donors. Kyiv, Ukraine.

Key words: blood donors, iron metabolism, erythrocytes, properties, resistance.

The article presents the results of study of basic indicators of iron metabolism and parameters of the mechanical, thermal and acid resistance of erythrocytes in 29 regular blood donors. The control group included 29 primary donors. It was found that regular donors had disruption of basic indicators of iron metabolism, which was accompanied with changes in the normal parameters of the acid and mechanical erythrocytes resistance.

Надійшла до редакції 21.11.2010 р.