

# Особливості розподілення еритроцитів периферійної крові за об'ємом клітин в активних донорів крові

Ю.Ю. Дерпак

Станція переливання крові Південно-Західної залізниці, м. Київ

**Мета дослідження:** оцінювання діагностичного значення показника РЕОК у донорів крові та вивчення можливості його застосування у закладах служби крові під час проведення скринінгових досліджень у разі допуску до участі у донорії.

**Матеріали та методи.** Обстежено 62 донори віком від 20 до 55 років (33 чоловіка та 29 жінок). Серед них 29 осіб (17 чоловіків та 12 жінок) здійснювали донорію вперше в житті – вони склали I, контрольну, групу спостереження, та 33 донори (17 чоловіків та 16 жінок) були постійними донорами зі стажем донорства понад два роки і здійснювали не менше двох донорій щорічно – вони склали II групу. Донори II групи потенційно могли мати дефіцит заліза. Визначення показника РЕОК у всіх донорів крові проводили автоматичним методом на гематологічному аналізаторі. Ураховували показники: кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну, гематокриту, середнього вмісту гемоглобіну і його середньої концентрації в одному еритроциті.

**Результати.** Оцінювали стан еритроцитів у активних донорів крові за формою розподілу даних клітин за їхнім об'ємом – стандартне відхилення (SD), коефіцієнт асиметрії (As), коефіцієнт ексцесу (Ex) емпіричних еритрограм. Доведено, що у активних донорів крові середні показники розподілу еритроцитів за об'ємом клітин були нижчими, ніж у первинних донорів, а показники SD, As, Ex – достовірно не відрізнялись у донорів обох груп. Отже, зазначені особливості розподілу еритроцитів за об'ємом слід враховувати у клінічній лабораторній діагностиці.

**Заключення.** Метод визначення показника РЕОК є інформативним, економічним, простим у виконанні, що дозволяє широко його впровадити у закладах служби крові як скринінговий для комплексного оцінювання стану здоров'я донорів у разі допуску до участі у донорії активних донорів крові.

**Ключові слова:** активні донори крові, еритроцити, об'єм клітин.

Визначення гематологічних показників є облігатним елементом рутинних клінічних лабораторних досліджень, насамперед через їхню інформативність, доступність, безпечність, репрезентативність. Важливо, що багато із гематологічних показників є досить інформативними, позаяк кров, відіграючи ключову роль у пластичному, метаболічному, регуляторному забезпеченні гомеостазу, як рідка тканина контактує із всіма іншими тканинами, в силу чого її властивості специфічним і неспецифічним чином змінюються за патологічних станів. У практичній роботі виявлення патологічних процесів і оцінювання ефективності лікувальних заходів можливі лише на підставі зіставлення тих чи інших характеристик крові обстеженого із відповідними параметрами фізіологічної норми.

Серед діагностично значущих гематологічних показників останнім часом все більшу увагу спеціалісти приділяють

різномірним характеристикам формених елементів крові [1–3]. Окрім того, що всі вони здатні адекватно відображати загальний статус організму, ретельне врахування всіх змін, що можуть відбуватися з клітинами крові, відкриває перед клініцистами нові методологічні можливості. Раніше спроби вивчення тонкої структури таких показників стримувались методами «ручного» визначення характеристик великих статистичних масивів клітин. Наразі з появою сучасних гематологічних аналізаторів, здатних швидко, в автоматичному режимі, сканувати клітинні суспензії і давати при цьому дослідникам додаткові критерії для діагностики, що перепону усунуто [4]. До таких параметрів можна віднести і показник розподілу еритроцитів за об'ємом клітин (РЕОК), адже останній є життєво важливим параметром будь-якої клітини. Здавалося б, динаміка середнього розміру циркулюючих еритроцитів вивчена достатньо добре, але означений показник дослідники раніше спрямовано відстежували на підставі вивчення площі клітин, основою чого були дещо інші характеристики без суворого кількісного аналізу особливостей форми розподілу клітин. Це і спонукало провести відповідні дослідження та розрахунки.

**Мета дослідження:** оцінювання діагностичного значення показника РЕОК у донорів крові та вивчення можливості його застосування у закладах служби крові під час проведення скринінгових досліджень у разі допуску до участі у донорії.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Обстежено 62 донори віком від 20 до 55 років (33 чоловіка та 29 жінок). Серед них 29 осіб (17 чоловіків та 12 жінок) здійснювали донорію вперше в житті – вони склали I, контрольну, групу спостереження, та 33 донори (17 чоловіків та 16 жінок) були постійними донорами зі стажем донорства понад два роки і здійснювали не менше двох донорій щорічно – вони склали II групу. Донори II групи потенційно могли мати дефіцит заліза. Визначення показника РЕОК у всіх донорів крові проводили автоматичним методом на гематологічному аналізаторі. Ураховували показники: кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну, гематокриту, середній вміст гемоглобіну і його середню концентрацію в одному еритроциті. За всіма індивідуальними пробами крові на підставі отриманих гістограм частоти випадків у популяціях однотипних клітин рівного об'єму розраховували показник середнього об'єму еритроцитів, а також показники, що дають змогу кількісно охарактеризувати форму розподілу даних клітин за їхнім об'ємом, тобто структуру популяції – міру неоднорідності сукупності клітин, яка сама може слугувати критерієм: стандартне відхилення (SD), коефіцієнт асиметрії (As), коефіцієнт ексцесу (Ex) емпіричних еритрограм. Розрахунки і дисперсійний аналіз параметрів розподілення об'єму клітин проводили із застосуванням пакета програм Statistika. Достовірність відмінності середніх величин оцінювали за t-критерієм Стьюдента і F-критерієм Фішера.

Показники периферійної крові у первинних донорів (M ± m)

Показник	Усі донори, n=29	Чоловіки, n=17	Жінки, n=12	Достовірність різниці (p)
Кількість еритроцитів, ·10 <sup>12</sup> /л	4,48±0,05	4,55±0,05	4,31±0,07	p <sub>1</sub> <0,05
Концентрація гемоглобіну, г/л	139,14±1,74	143,32±1,82	128,70±0,99	p <sub>1</sub> <0,05
Кількість ретикулоцитів, %	0,88±0,05	0,87±0,05	0,88±0,04	p <sub>1</sub> >0,05
МСН, пг	30,63±0,25	31,13±0,24	29,39±0,42	p <sub>1</sub> >0,05
MCV, fl	93,41±0,91	92,29±1,01	94,22±1,69	p <sub>1</sub> >0,05
МСНС, %	34,38±0,23	34,41±0,41	34,35±0,31	p <sub>1</sub> >0,05
Кількість лейкоцитів, ·10 <sup>9</sup> /л	6,04±0,35	5,99±0,71	6,15±0,21	p <sub>1</sub> >0,05
Кількість тромбоцитів, ·10 <sup>9</sup> /л	197,43±0,93	199,07±1,33	196,01±0,73	p <sub>1</sub> >0,05

Примітка. p<sub>1</sub> – Достовірність різниці між показниками залежно від статі.

Таблиця 2

Показники РЕОК та розрахункові коефіцієнти від нього у донорів крові (M±m)

Показник	Групи обстежених		Достовірність відмінностей (p)
	Контрольна, n=29	Активні донори, n=33	
РЕОК, фл	79,81±0,81	70,28±1,93	p<0,05
SD, фл	22,31±0,31	21,02±0,54	p>0,05
As	1,09±0,03	1,07±0,02	p>0,05
Ex	1,22±0,05	1,33±0,03	p>0,05

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У табл. 1 наведено дані щодо показників кількості еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, концентрації гемоглобіну та еритроцитарних індексів у обстежених первинних донорів (контрольна група).

Із наведених даних видно, що кількість еритроцитів у первинних донорів-жінок в середньому становила  $(4,31 \pm 0,07) \times 10^{12}/\text{л}$ , а у донорів-чоловіків  $(4,55 \pm 0,05) \times 10^{12}/\text{л}$ , що достовірно більше, ніж у жінок ( $p < 0,05$ ). У цілому, в осіб контрольної групи кількість еритроцитів у середньому становила  $(4,48 \pm 0,05) \times 10^{12}/\text{л}$  за індивідуального коливання показника від  $3,95 \times 10^{12}/\text{л}$  до  $4,92 \times 10^{12}/\text{л}$ : у жінок – від  $3,95 \times 10^{12}/\text{л}$  до  $4,61 \times 10^{12}/\text{л}$  і у чоловіків відповідно від  $4,11 \times 10^{12}/\text{л}$  до  $4,92 \times 10^{12}/\text{л}$ . Достовірних відмінностей даного показника з аналогічними значеннями в активних донорів не виявлено ( $p > 0,05$ ).

Концентрація гемоглобіну у обстежених первинних донорів-чоловіків у середньому становила  $143,32 \pm 1,82$  г/л за індивідуальних коливань показника від 131 г/л до 160 г/л, а у жінок –  $128,70 \pm 0,99$  г/л за індивідуального коливання параметра від 124 г/л до 132 г/л. Концентрація гемоглобіну у первинних донорів-чоловіків також є достовірно вищою, ніж у жінок ( $p < 0,05$ ). Достовірних відмінностей даного показника з аналогічними значеннями в активних донорів не виявлено ( $p > 0,05$ ).

Показник МСН у первинних донорів в цілому становив  $30,63 \pm 0,25$  пг за коливання показника від 27 пг до 33 пг. У донорів-жінок даний показник у середньому складав  $29,40 \pm 0,42$  пг за індивідуальних коливань від 27 пг до 31 пг, а у чоловіків відповідно –  $31,13 \pm 0,24$  пг за індивідуальних коливань від 28 пг до 33 пг. Достовірних відмінностей показника МСН у обстежених донорів залежно від статі не виявлено ( $p > 0,05$ ). Виявлено достовірні відмінності даного показника від аналогічних його значень у активних донорів крові ( $p < 0,05$ ).

Показник МCV у всіх первинних донорів в цілому становив  $93,41 \pm 0,91$  fl за коливання показника від 84 fl до 96 fl. У донорів-жінок означений показник у середньому складав  $94,22 \pm 1,69$  fl за індивідуальних коливань від 89 fl до 97 fl, а у

чоловіків відповідно –  $92,29 \pm 1,01$  fl при індивідуальних коливаннях від 84 до 96 fl. Достовірних відмінностей показника МCV у контрольній групі залежно від статі не виявлено ( $p < 0,05$ ). Виявлено достовірні відмінності даного показника від аналогічних його значень у жінок, що були активними донорами крові ( $p < 0,05$ ).

Показник МСНС у всіх первинних донорів в цілому становив  $34,38 \pm 0,23\%$  за коливання показника від 33% до 35%. У донорів-жінок показник МСНС у середньому складав  $34,35 \pm 0,31\%$  за індивідуальних коливань від 33% до 35%, а у чоловіків в середньому –  $34,41 \pm 0,41\%$  за індивідуальних коливань показника від 33% до 35%. Достовірних відмінностей показника МСНС залежно від статі та віку у контрольній групі не виявлено ( $p > 0,05$ ). У той самий час, виявлено достовірні відмінності даного показника від аналогічних його значень у активних донорів крові ( $p > 0,05$ ). Виявлені зміни є непрямим свідченням початку формування латентного дефіциту заліза у групі регулярних донорів крові.

Як видно із табл. 1, в обстежених здорових осіб достовірних відмінностей щодо рівня лейкоцитів і тромбоцитів залежно від статі та віку не виявлено ( $p > 0,05$ ). Їх також не було виявлено і у групі активних донорів.

Дані щодо параметрів РЕОК і розрахункових величин у контрольній групі та у групі активних донорів крові наведено у табл. 2.

Установлено, що помилки середніх значень для популяції еритроцитів коливались у межах 0,4–4,1% базових величин і у більшості випадків не перевищували 1–2%. Іншими словами, згідно з критеріями, прийнятими у біології і медицині, досягнута у дослідженні точність визначень є достатньо високою. Отримані дані цілком надійні, їх можна із впевненістю використовувати у практичній роботі як орієнтири порівняння. Зробивши зіставлення принципово нових параметрів корпускулярного об'єму еритроцитів в активних донорів з аналогічними показниками у первинних донорів, можна відзначити, що у перших середні значення показника РЕОК були достовірно меншими ( $p < 0,05$ ), а показники SD, As не мали статистично достовірних відмінностей ( $p > 0,05$ ).

Установлено, що показник змін середніх значень РЕОК

у активных доноров, на відміну від аналогічного показника у первинних доноров, мав відмінності залежно від статі: він був вищий у чоловіків ( $p < 0,05$ ).

Зменшення показника РЕОК у активних донорів крові може пояснюватися відображенням у периферійній ланці еритрона початку формування латентного дефіциту заліза. Підтвердження цієї думки було отримано під час вивчення статевих відмінностей показника РЕОК у регулярних донорів, коли встановлено достовірно нижчі його значення у жінок-донорів ( $p < 0,05$ ). Його зменшення пояснюється, на наш погляд, початково нижчими показниками вмісту заліза в організмі жінок у репродуктивний період.

Інформативність методу визначення РЕОК у поєднанні з його економічністю, швидкістю і простотою виконання дозволяє впровадити його у закладах служби крові для скринінгових досліджень і використовувати у комплексі з

іншими показниками для оцінювання ступеня порушень у системі еритрона в організмі активних донорів крові.

## ВИСНОВКИ

1. Зміни показника РЕОК у активних донорів крові можуть бути непрямим доказом компенсаторно-приспосувальних порушень процесів еритропоезу в умовах постійного його стимулювання внаслідок регулярних донорцій, а також свідченням початку формування латентного дефіциту заліза і можливих прихованих змін біохімічних порушень в еритроцитах периферійної ланки еритрона у даній категорії донорів.

2. Метод визначення показника РЕОК є інформативним, економічним, простим у виконанні, що дозволяє широко його впровадити у закладах служби крові як скринінговий для комплексного оцінювання стану здоров'я донорів у разі допуску до участі у донорії активних донорів крові.

## Особенности распределения эритроцитов периферической крови по объему клеток у активных доноров крови Ю.Ю. Дерпак

**Цель исследования:** оценивание диагностического значения показателя РЕОК у доноров крови и изучение возможности его применения в учреждениях службы крови во время проведения скрининговых исследований при допуске к участию в донории.

**Материалы и методы.** Обследованы 62 донора в возрасте от 20 до 55 лет (33 мужчины и 29 женщин). Среди них 29 человек (17 мужчин и 12 женщин) совершали донорство впервые в жизни – они составили I, контрольную, группу наблюдения, и 33 донора (17 мужчин и 16 женщин) были постоянными донорами со стажем донорства более двух лет и совершали не менее двух донорий ежегодно – они составили II группу. Доноры II группы потенциально могли иметь дефицит железа. Определение показателя РЕОК у всех доноров крови проводили автоматическим методом на гематологическом анализаторе. Учитывали показатели: количества эритроцитов, содержания гемоглобина, гематокрита, среднего содержания гемоглобина и его средней концентрации в одном эритроците.

**Результаты.** Оценивали состояние эритроцитов у активных доноров крови по форме распределения их по объему – стандартное отклонение (SD), коэффициент асимметрии (As), коэффициент эксцесса (Ex) эмпирических эритрограмм. Доказано, что у активных доноров крови средние показатели распределения эритроцитов по объему клеток были ниже, нежели у первичных доноров, а показатели SD, As, Ex достоверно не отличались у доноров обеих групп. Таким образом, указанные особенности следует учитывать в практике клинической лабораторной диагностики.

**Заключение.** Метод определения показателя РЕОК является информативным, экономическим, простым в исполнении, позволяет широко его внедрить в учреждениях службы крови как скрининговый для комплексного оценивания состояния здоровья доноров при допуске к участию в донории активных доноров крови.

**Ключевые слова:** активные доноры крови, эритроциты, объем клеток.

## The specific distribution of erythrocytes according to the volume of cells in active blood donors Yu. Yu. Derpak

**The objective:** evaluation of diagnostic values of the index of the REER among blood donors and the study of its application in institutions of blood service at the time of screening for admission to participation in the donation.

**Patients and methods.** Surveyed 62 donor aged 20 to 55 years (33 men and 20 women). Among them, 29 people (17 men and 12 women) have made a donation for the first time, they made the first, control, group observation, and 33 donors (17 men and 16 women) were regular donors experience the donation over two years and have made at least two donations every year – they made up group II. Donors in group II potentially could have an iron deficiency. The definition of the measure of the REER of all blood donors was carried out automatically on a Hematology analyzer. Account indicators: the number of erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, mean haemoglobin content and its high concentration in one erythrocyte.

**Results.** Assessing the condition of red blood cells in active blood donors in the form of their distribution in volume – the standard deviation (SD), coefficient of asymmetry (As), the kurtosis (Ex) empirical urethrogram. It proved that active blood donors the mean values of the distributions of erythrocyte volume cells was lower than that of first-time donors, and rates of SD, As, Ex was not significantly different in donors of both groups. Thus, these features should be taken into account in the practice of clinical laboratory diagnostics.

**Conclusion.** Method of determining the measure of the REER is informative, economical, simple in execution, allows to implement it in organizations of service of blood in screening for the integrated assessment of the health status of donors at the time of admission to participate in the donation of the active blood donors.

**Key words:** active blood donors, red blood cells, the volume cells.

## Сведения об авторе

Дерпак Юрий Юрьевич – Станция переливания крови Юго-Западной железной дороги, 04050, г. Киев, ул. Пимоненко, 8.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Botos L., Ou D.A., Gadler D., Shallert T., Stenli D., Podolchak N., Volok O., Zanevs'ka L., Gaidukova S., Vidyborets S., Sergienko O. (2014) Donorstvo: zalutshennja donovoriv krovj ta ii komponentiv. Kyiv – Vashington, 200 p. (in Ukrainian).  
2. Lyubchack V.V. (2010) Derzavnyj kontrol' jakosti preparativ donovoriv'koj krovj v Ukraini [State quality control of

donor blood preparations in Ukraine] laboratorij sluzby krovj (2015) Kharkiv: Gematologija i pereplyvannja krovj, no. 35, pp. 186–196. (in Ukrainian).  
3. Nazional'ne kerivnyzstvo z vyrobnychoj transfuziologii dlja zakladiv pidrozdziliv ta laboratorij sluzby krovj (2015) Kharkiv: Zoloti storinky, 336 p. (in Ukrainian).  
4. Technicheskoe rukovodstvo ABBA (2000), Milan: Evropejskaja skola transfuzionnoj medycyny, 1056 p. (in Russian).

Статья поступила в редакцию 19.07.2016