

Міністерство охорони здоров'я України

ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ КОМПОНЕНТІВ КРОВІ

(Методичні рекомендації)

Київ - 2016

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР НАУКОВОЇ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ
ТА ПАТЕНТНО-ЛІЦЕНЗІЙНОЇ РОБОТИ

**ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ
КОМПОНЕНТІВ КРОВІ**

(Методичні рекомендації)

Київ-2016

Установи-розробники:

ДУ «Інститут стратегічних досліджень» МОЗ України

ДУ «Національна медична академія післядипломної освіти» ім. Б.В. Шупика
КУ «Житомирський обласний центр крові» Житомирської обласної ради

Автори:

Слабкий Г.О., д. мед. н., професор
Видиборець С.В., д. мед. н., професор
Шатило В.Й., д. мед. н., професор
Чугрієв А.М., д. мед. н.

Рецензент:

Лехан Валерія Микитівна, ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», завідувач кафедри соціальної медицини, організації та управління охороною здоров'я, головний позаштатний спеціаліст МОЗ України за спеціальністю «соціальна медицина, доктор медичних наук, професор

Рекомендовано рішенням Вченої Ради ДУ «Український інститут стратегічних досліджень МОЗ України. Протокол від 28 вересня 2016 року, № 9

Голова Експертної проблемної комісії за спеціальності «Соціальна медицина» МОЗ та НАМН України: Г.О.Слабкий

Методичні рекомендації містять ряд алгоритмів та практичних заходів із створення системи управління запасами компонентів крові та призначені для лікарів-трансфузіологів і лікарів інших фахів, задіяних в системі управління запасами компонентів крові.

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень.....2

Вступ.....	3
1. Формування планів заготовлення крові та її компонентів.....	6
1.1. Галузь використання методичних рекомендацій.....	6
1.2. Загальні положення.....	6
1.3. Планування річного об'єму заготовлення крові.....	7
1.4. Планування місячних об'ємів заготовлення еритроцитів.....	9
1.5. Дотримання щотижневого балансу заготовлення/видачі еритроцитів.....	13
1.6. Визначення максимального і мінімального запасу еритроцитів з урахуванням груп крові за системами АВО та Резус.....	14
1.7. Щоденне управління запасами еритроцитів.....	15
1.8. Визначення необхідної кількості донорської крові.....	15
2. Алгоритм управління запасами педіатричних доз СЗП.....	16
3. Алгоритм управління запасами еритроцитів в ЗОЗ.....	16
3.1. Для ЗОЗ, що проводять заготовлення крові та її компонентів.....	16
3.2. Для ЗОЗ, що не проводять заготовлення крові та її компонентів.....	17
Рекомендації.....	18
Перелік рекомендованої літератури.....	19
Додаток 1.....	21
Додаток 2.....	22

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЗОЗ – заклади охорони здоров'я

ЛБК – лікарняний банк крові

СЗП – плазма свіжозаморожена

СУЗК – системи управління запасами крові

СОП – стандартні операційні процедури

УСК – установи служби крові

ЦК – цільна кров

ВСТУП

Доведено існування кореляції між населенням, фактичним станом охорони здоров'я, попитом на трансфузію та реальним використанням продуктів крові. Питома вага осіб, що досягли «першого періоду старості» (60 років), в світі складає 11%, а осіб старше 65 років – 8%. Демографічні зміни у розвинутих країнах, на які припадає майже 25% населення світу і більше 50% донатій крові, призвели до старіння популяції та скорочення чисельності регулярних донорів [1]. Через відносне збільшення частини людей похилого віку значно зростає потреба у донорах, оскільки зменшиться частина донороспроможних осіб. Декілька досліджень в Бельгії, Фінляндії, Англії, Північній Ірландії, Нідерландах, Німеччині і США показали помітне збільшення використання еритроцитів при зростанні віку пацієнтів [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Тому фінські вчені рекомендують значну увагу приділити оптимальній практиці застосування стандартних доз компонентів крові, контролю замовлень лікарень та розвитку донорських програм [9].

Загальна чисельність населення України за період 1993-2014 роки скоротилась з 52 млн. до 43 млн. Чисельність осіб старше 65 років лишилась однакою – 9,7 млн., осіб донороздатного віку скоротилась з 30,5 млн. до 28,4 млн., але з них більше 3 млн. це трудова міграція за межі України. Загальна кількість донорів скоротилась на 173 тис. або на 25,6%, показник «на 1000 населення» зменшився з 15,4 донорів до 12,0 донорів, в той час як в країнах ЄС показник становить 39. Тому в найближчі 5-10 років потреба в донорах зростає [10].

Рівень використання еритроцитів для трансфузій в Україні становив 10 доз на 1000 населення в 1992 році, в 2014 році – 7,9 доз, в країнах Європи в середньому використана 41 доза на 1000 населення в рік і лише в трьох країнах менше 20 доз. Питома вага еритроцитів, що використані для трансфузій в закладах охорони здоров'я (ЗОЗ) України від загальної кількості заготовлених складала від 40,6% в 1992 році до 54,3% в 2014 році, а питома вага еритроцитів, що списані за терміном зберігання, становила в середньому 21,7% в рік [11].

Вивчено ситуації попиту і постачання еритроцитів у лікувальні заклади 14 областей України і Автономної республіки Крим за 2011 рік. На території учасників дослідження проживає 60,2% населення країни, працює 59,7% від загальної кількості лікарів та знаходиться 59,7% ліжкового фонду, в якому перелито 64,3% від загальної кількості еритроцитів по Україні. Метод дослідження анкетування.

Анкета розроблена для самооцінки респондентами стану використання еритроцитів(управління запасами і постачання) як критичного компоненту крові по терміну зберігання та ведучого елемента збору крові.

На анкету відповіли всі учасники. При відсутності національної програми наявність регіональної підтвердили 5 областей з 15 (33,3%). Цільну кров (ЦК) для переливання використовує 1 область; питома вага ЦК від перелитих еритроцитів складає 0,3%. Доля еритроцитів, що отримані від оплачуваних донорів становить від 0,4% до 49% у 10 областях (66,7%), в інших 5 – безоплатні донації. Методом аферезу еритроцити не заготовляє жодна область.

Використання еритроцитів (разом з ЦК) обраховано як кількість доз на 1000 населення і має суттєві коливання в областях: до 5 доз – 1 область; від 5,1 до 8,0 доз – 7 областей; від 8,1 до 10,0 доз – 5 областей; від 10,1 до 15,0 доз 2 області та більше 20 доз – 1 область.

Наявність в лікарнях розрахунку прогнозу запасів еритроцитів на один тиждень підтвердили 6 областей (53%), на 1-2 дні – 2 області, не проводять розрахунку – 7 областей. В лікарнях існують процедури для попередження нестачі еритроцитів – 7 областей (46,7%) та в разі надлишку – 5 областей (33%). Постачальники разом з лікарнею сумісно використовують «дані по запасах і попиту» у 8 областях (53%), «аналіз даних по запасу та попиту» – 4 області (27%) та «процес регулярного балансування між використанням/попитом і поставками» – 11 областей (73%) [12].

Вивчення існуючої в Україні системи управління всім ланцюгом (від донора до реципієнта) стало першим кроком у створенні оптимальної системи

управління запасами безпечних компонентів крові, що дасть змогу забезпечити їх доступність для пацієнтів, яким потрібна трансфузія.

Забезпечення ЗОЗ донорськими еритроцитами необхідних груп крові в достатніх обсягах є головною складовою системи управління запасами крові (СУЗК). Існує ряд причин, що ускладнюють забезпечення ЗОЗ еритроцитами, а саме:

- значна кількість фенотипів за системами АВО та Резус;
- короткотривалий термін придатності еритроцитвмісних гемосередовищ;
- значне коливання об'єму замовлень ЗОЗ на окрему групу еритроцитів впродовж певного періоду;
- труднощі при формуванні донорського контингенту необхідних груп крові.

Таким чином, негативні демографічні тенденції в Україні, стабільно невисокий рівень використання еритроцитів і значна кількість еритроцитів непридатних до трансфузій через закінчення терміну їх зберігання, створюють умови для прогнозованого дефіциту компонентів крові в майбутньому. Наведені чинники диктують необхідність раціонального використання донорського потенціалу регіону та оптимізації процесу заготовлення і використання компонентів крові, що вимагає планування роботи закладів служби крові (УСК) та застосування ефективної системи управління наявними запасами гемосередовищ.

Управління запасами крові має бути вищою місією, до якої докладають зусиль установи служби крові та лікарні, щоб безпечні компоненти крові стали доступними для пацієнтів.

Для створення і оцінки системи управління запасами крові ВООЗ рекомендує застосовувати єдину термінологію.

Використання (Use) – фактична кількість крові, її компонентів, що перелито певною кількістю об'єктів (лікарні, тощо) за певний проміжок часу.

Попит (Demand) – кількість крові, її компонентів, необхідних для задоволення всіх запитів певної кількості об'єктів за певний період часу.

Потреба (Need) – кількість крові, її компонентів, необхідних всім, хто потребує трансфузії в певній групі за певний період часу.

Самодостатність безпечної крові та її продуктів на основі добровільного безоплатного донорства означає, що національна потреба пацієнтів в продуктах крові задовольняється у визначені терміни і всі мають справедливий доступ до трансфузійних послуг [14].

Методичні рекомендації містять ряд алгоритмів та практичних заходів із створення системи управління запасами компонентів крові та призначені для лікарів-трансфузіологів і лікарів інших спеціальностей, задіяних в ланцюгу «від вени до вени».

1. ФОРМУВАННЯ ПЛАНІВ ЗАГОТОВЛЕННЯ КРОВІ ТА ЇЇ КОМПОНЕНТІВ

1.1. Галузь використання методичних рекомендацій

Методичні рекомендації містять ряд алгоритмів та практичних заходів для створення системи управління запасами гемосередовищ та призначені для використання в регіонах установами служби крові, підрозділами служби крові ЗОЗ та лікарняними банками крові при формуванні системи управління запасами компонентів крові.

1.2. Загальні положення

СУЗК – комплекс заходів організаційного, виробничого та інформаційного характеру, що проводять УСК і підрозділи служби крові ЗОЗ, направлених на своєчасне і достатнє забезпечення лікування пацієнтів компонентами крові, збереження та відновлення запасів гемосередовищ на адекватному рівні, попередження дефіциту або надлишку, якщо прогноз показує дисбаланс ресурсів, уникнення втрат гемосередовищ за термінами придатності.

Визначення обсягів заготовлення еритроцитів і кількості донорів крові та її компонентів з урахування груп крові за системами АВО та Резус є найбільш важливими для своєчасного відновлення запасу еритроцитів.

Через тривалий термін зберігання СЗП (до 36 місяців, наказ МОЗ України від 17.12.13 № 1093) управління запасами плазми для клінічного використання не складає труднощів і не вимагає спеціального планування. Виключенням є планування заготовлення педіатричних доз СЗП.

Концентрат тромбоцитів має досить короткий термін зберігання (3-5 діб), заготовлення і видачу гемокомпоненту здійснювали відразу після отримання замовлень. Запас тромбоцитів не формували через відсутність технології отримання з цільної крові, тому планування їх заготовлення не увійшло в СУЗК.

Управління запасами еритроцитів/крові включає наступні етапи:

- оцінка використання еритроцитів в ЗОЗ за попередні роки;
- скласти прогноз річного заготовлення еритроцитів (для УСК) і потреб в еритроцитах (для лікарень) на наступний період;
- здійснити планування річного об'єму заготовлення еритроцитів та бази донорів;
- розрахувати план місячних об'ємів заготовлення еритроцитів;
- дотримання щотижневого балансу використання/потреба і запасів в УСК та в лікарнях (ЛБК) передбачає наступні дії:
 - моніторинг запасів, використання, результати збору та передбачувані втрати;
 - заходи з поповнення/підтримання запасів на достатньому рівні;
 - упередження дефіциту/надлишку.

1.3. Планування річного об'єму заготовлення крові/еритроцитів

Планування річного об'єму заготовлення крові/еритроцитів проводили на основі річних планів-заявок ЗОЗ регіону на еритроцитвмісні компоненти крові (з розподілом по кварталах) та аналізу фактичного використання еритроцитів за минулий період (3-5 років). Впровадження збору плану-заявки ЗОЗ та прогнозування майбутнього обсягу використання еритроцитів дозволили максимально зблизити об'єми річних та поточних замовлень ЗОЗ до $\pm 3-5\%$.

При формуванні планів заготівлення крові враховано брак гемосередовищ за результатами лабораторних досліджень.

Додатково потрібно врахувати умови, що можуть вплинути на планування, а саме:

- щільність проживання населення, демографічні особливості регіону та донорспроможність населення (збір крові мобільними бригадами);
- особливості геногеографічних зон за розподілом по антигенних системах АВО та Резус;
- впровадження нових медичних лікувальних технологій з високою потребою в гемосередовищах;
- кількість госпітальних округів та фактичне використання компонентів крові на одне профільне ліжко;
- виробничі можливості УСК та їх філій;
- інші фактори, які можуть вплинути на об'єми використання гемосередовищ.

Територія України розділена на п'ять геногеографічних зон за розподілом груп крові за системою АВО: Центрально-українська, Деснянська, Поліська, Карпатська, Південно-східна. Істотних розбіжностей за поширенням антигенів за системами АВО та Резус по геногеографічних зонах не відмічається. Найбільш розповсюдженим фенотипом АВО є фенотип А (37,6-40,0%). Фенотип 0 визначений у 30,8-33,8% обстежених, фенотип В – у 17,8-22,3%, фенотип АВ – 7,5-8,8%. Антиген D системи Резус визначається у близько 86,0% населення України [13]. Визначення співвідношення фенотипів крові у регіоні проводили за власними методами (додаток 2).

Планування річного об'єму заготівлення еритроцитів складається з наступних кроків:

- оцінка використання/видачі еритроцитів в лікарнях за минулий період часу;
- оцінка річних план-заявок ЗОЗ на еритроцити на наступний рік;
- прогноз фактичного використання еритроцитів в лікарнях на наступний період;
- прогноз річного заготівлення еритроцитів в центрі крові разом з філіями;

- визначення річного об'єму заготівлення консервованої крові та річної кількості донорів з урахуванням втрат за результатами лабораторних досліджень.

Формула для розрахунку річного об'єму заготівлення еритроцитів:

$$V_{\text{річ.заг}} = V_{\text{с.річ.вид}} \times k_1 \times k_2 \times k_3 ;$$

де $V_{\text{річ.заг}}$ – річний об'єм заготівлення еритроцитів, л;

$V_{\text{с.річ.вид}}$ – об'єм середньорічної видачі еритроцитів в ЗОЗ, обрахований за останні 3-5 років, л;

k_1 – коефіцієнт зміни об'єму заявок ЗОЗ (відношення об'єму план-заявок на наступний рік до об'єму план-заявок за минулий рік);

k_2 – прогностичний коефіцієнт (відношення прогнозованого об'єму використання еритроцитів на наступний рік до об'єму видачі за минулий рік);

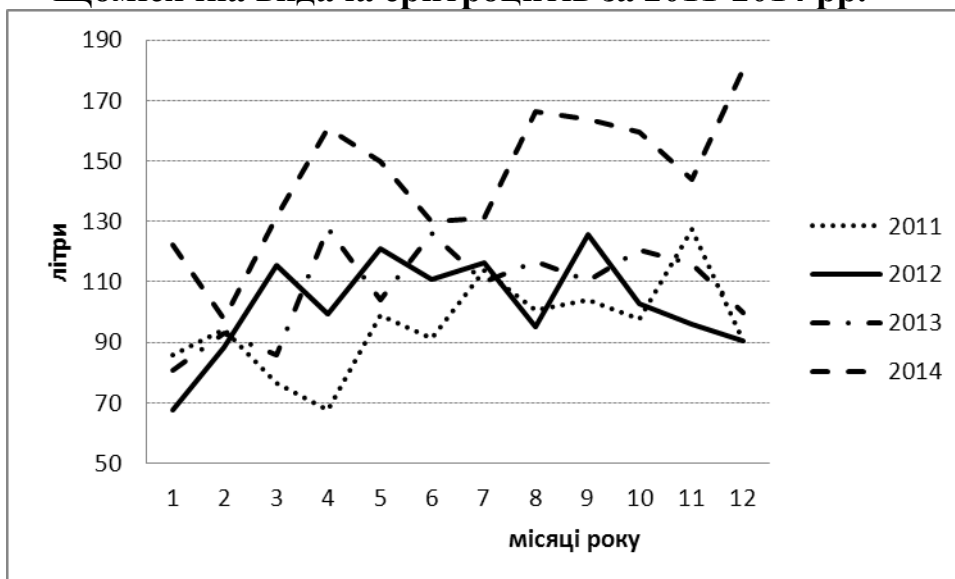
k_3 – коефіцієнт втрат ($1 +$ середньорічний об'єм втрат за результатами лабораторних досліджень, макроскопічного дослідження, тощо у відсотках від загального середньорічного заготівлення / 100).

1.4. Планування місячних об'ємів заготівлення еритроцитів

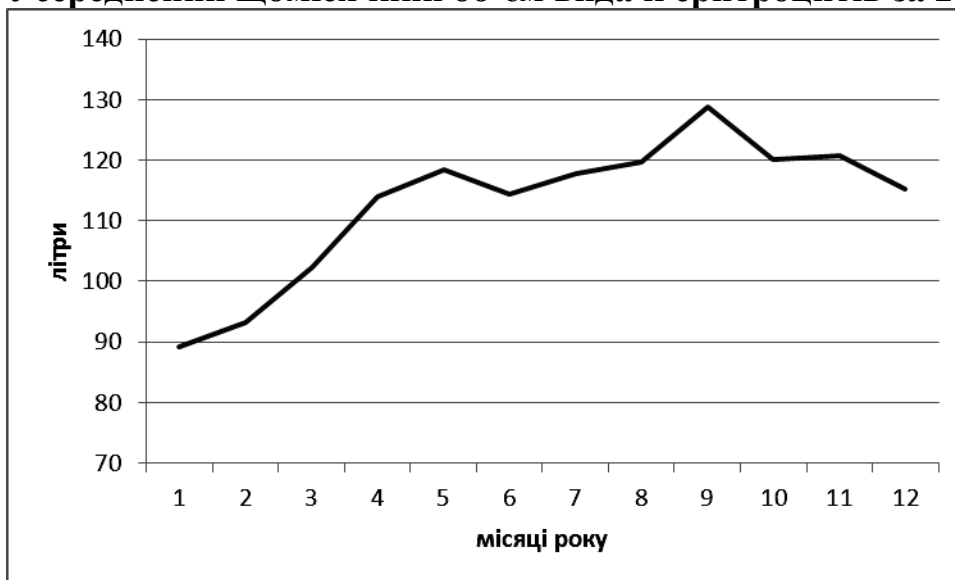
На підставі ф. №39/о побудовано графік щомісячної видачі еритроцитів за 2011-2014 р.р. (графік 1). Усереднений щомісячний об'єм видачі еритроцитів за 4 роки мав чітко виражені тенденції по сезонному розподілу в загальних об'ємах і за окремими групами крові систем АВО і Резус (графік 2).

Об'єм видачі еритроцитів з початку кожного нового року поступово зростав і досяг максимуму у вересні-жовтні та знизився до мінімуму взимку – у грудні-січні. Різниця між максимумом та мінімумом об'єму видачі еритроцитів досягала 30%. При складанні щомісячних планів заготівлення крові та її компонентів враховано такі коливання з розрахунком середньомісячного фактичного використання еритроцитів по кожному з 4 років.

Графік 1

Щомісячна видача еритроцитів за 2011-2014 рр.

Графік 2

Усереднений щомісячний об'єм видачі еритроцитів за 2011-2014 рр.

Аналіз структури середньомісячної видачі еритроцитів за системами АВО та Резус впродовж 4 років дав можливість встановити усереднену питому вагу груп крові для проведення розрахунків з визначення тижневої та місячної потреби донацій крові кожної групи. Об'єми видачі еритроцитів за системою АВО виявились близькими до середньоукраїнських даних розповсюдженості фенотипів АВО. Видача еритроцитів за системою АВО: О(I) – 33,0%, А(II) – 37,3%, В(III) – 20,0%, АВ(IV) – 9,7% (таблиці 1 і 2).

В той же час об'єм видачі резус-негативних еритроцитів становив 17,2-20,9% від загального об'єму видачі еритроцитів при питомій вазі резус-негативних осіб серед населення області близько 14-15% [14].

Таблиця 1

Структура середньомісячної видачі еритроцитів Rh-позитивних за 2011-2014 рр.

Роки	O(I)		A(II)		B(III)		AB(IV)	
	л	%	л	%	л	%	л	%
2011	32,7	27,5	35,0	29,4	18,1	15,2	8,9	7,5
2012	31,3	24,3	38,8	30,1	20,5	15,9	11,3	8,8
2013	36,5	27,1	41,9	31,1	21,0	15,6	11,0	8,2
2014	43,8	27,1	48,8	30,2	27,4	17,0	13,8	8,5
В середньому	36,1	26,6	41,1	30,2	21,7	16,0	11,2	8,2

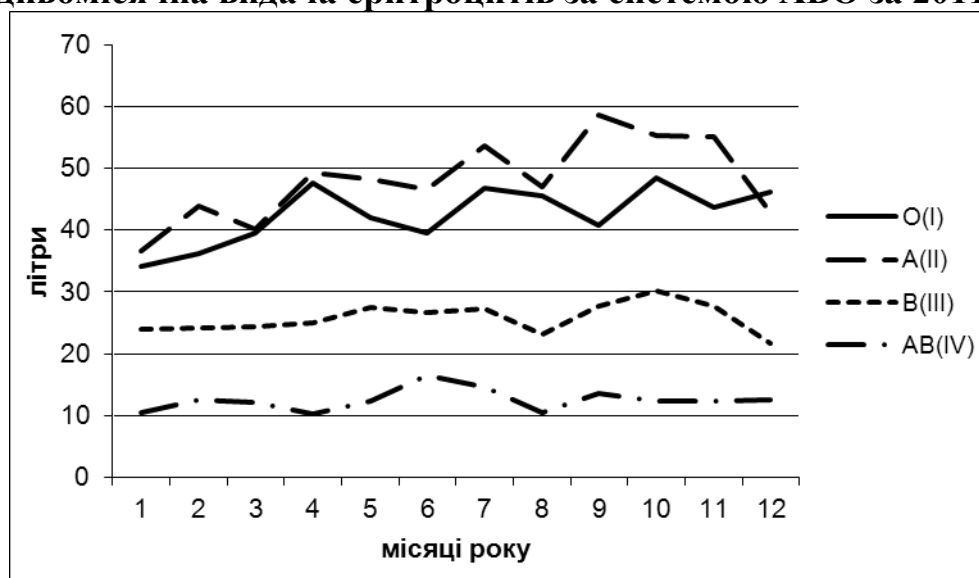
Таблиця 2

Структура середньомісячної видачі еритроцитів Rh-негативних за 2011-2014 рр.

Роки	O(I)		A(II)		B(III)		AB(IV)	
	л	%	л	%	л	%	л	%
2011	8,5	7,1	8,6	7,3	4,9	4,0	2,2	1,8
2012	9,2	7,1	10,8	8,4	4,7	3,7	2,1	1,6
2013	7,7	5,7	9,1	6,7	5,4	4,0	2,1	1,6
2014	9,6	5,9	9,8	6,1	6,5	4,0	1,8	1,1
В середньому	8,7	6,4	9,6	7,1	5,4	4,0	2,1	1,5

Графік 3

Середньомісячна видача еритроцитів за системою АВО за 2011-2014 рр.



Середньомісячний об'єм видачі еритроцитів за фенотипами системи АВО за 2011-2014 рр. (графік 3) так як і усереднений щомісячний об'єм видачі еритроцитів за ті ж роки (графік 2) мав істотні коливання впродовж року.

Планування щомісячного об'єму заготовлення еритроцитів та необхідної кількості донорів має наступні етапи:

1. Визначення об'єму щомісячного заготовлення еритроцитів з урахуванням сезонних коливань за формулою:

$$V_{\text{міс.заг}} = V_{\text{річ.заг}} \times k_4 ;$$

де $V_{\text{міс.заг}}$ – об'ємів щомісячного заготовлення еритроцитів з урахуванням сезонних коливань;

$V_{\text{річ.заг}}$ – об'єм річного заготовлення еритроцитів, л;

k_4 – місячний коефіцієнт коливань для кожного місяця року (об'єм середньомісячної видачі за певний місяць року / об'єм середньорічної видачі).

2. Визначення об'ємів щомісячного заготовлення еритроцитів з урахуванням груп крові за системами АВО та Резус за формулою:

$$V_{\text{АВО.заг}} = V_{\text{міс.заг}} \times k_5 ;$$

де $V_{\text{АВО.заг}}$ – об'єм заготовлення еритроцитів за групою крові, л;

$V_{\text{міс.заг}}$ – об'єм щомісячного заготовлення еритроцитів, л;

k_5 – груповий коефіцієнт для кожного фенотипу (об'єм середньомісячної видачі еритроцитів певної групи крові / об'єм середньомісячної видачі еритроцитів).

Примітка: Щомісячні об'єми та групові коефіцієнти об'ємів заготовлення еритроцитів мають враховувати співвідношення фенотипів крові та середньомісячні об'єми використання еритроцитів окремо для кожного місяця року (додаток 1).

3. Визначення щомісячної кількості донорів крові з урахуванням груп крові за системами АВО та Резус за формулою:

$$K_{\text{фенотип}} = V_{\text{фенотип}} \times 4 ;$$

де $K_{\text{фенотип}}$ – кількість донорів щомісячного заготовлення крові за кожним фенотипом;

$V_{\text{фенотип}}$ – об’єм місячного заготовлення еритроцитів за кожним фенотипом;
 4 – кількість донорів крові для заготовлення 1 л еритроцитів із розрахунку 0,250 л на кожну дозу.

1.5. Дотримання щотижневого балансу заготовлення/використання еритроцитів

Прогноз об’єму щотижневого заготовлення еритроцитів обраховували перед початком кожного місяця за орієнтовною теоретичною величиною – 25% місячного плану з корекцією співвідношення об’ємів за групами крові систем АВО та Резус в залежності від наявного об’єму запасу та тенденціях в заявках ЗОЗ.

Складання щотижневих планів заготовлення еритроцитів проводили щопонеділка. Оцінювали стан незнижуваного запасу, об’єми видачі еритроцитів кожної групи крові за минулий тиждень та вносили відповідні корективи в план заготовлення еритроцитів з розподілом за системами АВО та Резус на наступний тиждень, що був складений на початку поточного місяця. Для коригування структури заготовлення компонентів крові впродовж тижня використовували розподіл донорів по заготовленню (кров/плазма/тромбоцити) та перерозподіл запасів між філіями Центру крові.

Об’єми щотижневого заготовлення еритроцитів обраховували в такій послідовності.

1. Визначення мінімального запасу еритроцитів для клінічного використання з урахуванням груп крові за системами АВО та Резус за формулою:

$$V_{\text{фенотип}} = V_{\text{с.міс.вид}} \times k_5 / 4 ;$$

де $V_{\text{фенотип}}$ – об’єм запасу еритроцитів за кожним фенотипом окремо, л;

$V_{\text{с.міс.вид}}$ – об’єм середньомісячної видачі еритроцитів, л;

k_5 – груповий коефіцієнт (середньорічний об’єм видачі еритроцитів певного фенотипу / загальний середньорічний об’єм видачі еритроцитів);

4 – кількість повних тижнів у місяці.

2. Щотижневий баланс використання/ потреба і запасів еритроцитів в УСК та в лікарнях передбачає наступні заходи:

- моніторинг запасів, їх використання, результатів заготовлення та передбачувані втрати;
- виконання заходів згідно розроблених СОП для збереження та відновлення запасу на достатньому рівні;
- упередження дефіциту/надлишку, якщо прогноз показує дисбаланс ресурсів;
- формування донорського контингенту у відповідності з виникаючими потребами.

1.6. Визначення максимального і мінімального запасу еритроцитів з урахуванням груп крові за системами АВО та Резус

Оптимальна кількість доз еритроцитів в незнижуваному запасі може бути визначена з використанням формул, комп'ютерних програм або за допомогою емпіричних розрахунків.

Досвід управління запасами еритроцитів в Житомирському ОЦК визначив мінімальний запас еритроцитів за групами крові систем АВО та Резус в об'ємах не менше їх усередненої тижневої видачі в перерахунку на стандартні дози (оптимально 25% від об'єму середньомісячної видачі). Кількість доз еритроцитів кожної групи крові в незнижувальному запасі має бути не менше 4 доз з урахуванням випадків масивної крововтрати.

Визначали максимально припустиму кількість доз еритроцитів кожної групи крові, що має зберігатись в запасі для клінічного використання з метою недопущення втрат еритроцитів за терміном придатності. Максимально припустима кількість доз не перевищувала максимальну тижневу видачу еритроцитів з врахуванням фенотипів.

Існує загальна рекомендація щодо визначення об'ємів незнижувальних запасів еритроцитів – чим більший середньомісячний об'єм використання еритроцитів, тим нижчий об'єм незнижувального запасу еритроцитів при

існуванні налагодженої системи формування добровільного донорського контингенту та заготовлення необхідних обсягів гемосередовищ [15].

1.7. Щоденне управління запасами еритроцитів

Планування об'ємів заготовлення еритроцитів потребує врахування коливань видачі впродовж певних періодів і кожної доби. У разі зміни об'ємів еритроцитів за встановлені мінімальні та максимальні межі нами здійснювались заходи для термінового відновлення оптимальних обсягів запасу відповідно до розроблених СОП.

Одним із варіантів швидкого реагування на терміново виникаючі потреби в еритроцитах став перерозподіл наявних їх запасів між регіональним центром крові та його філіями в залежності від місця виникнення потреби.

Щоденне управління запасами еритроцитів здійснювали в такому порядку:

3.4.1. Щоденна оцінка запасів та постійне оновлення даних по реальній потребі в еритроцитах різних груп і забезпечення цієї потреби.

3.4.2. Прийняття заходів, якщо потреба задовольняється частково або вище за норму:

- перерозподіл потоків донорів (аферез плазми або заготовлення крові);
- перерозподіл наявних запасів між закладами або філіями;
- виклик постійних донорів для наступної донації (телефонні дзвінки, СМС-повідомлення);
- використання засобів масової інформації та Internet для залучення донорспроможного населення до добровільного донорства крові.

1.8. Визначення необхідної кількості донацій крові

Після визначення об'ємів річного та щомісячного плану заготовлення гемосередовищ визначали кількість донацій кожної групи крові у відповідності до плану заготовлення. Для розрахунків кількості донацій по видах враховували, що з дози консервованої крові отримують стандартну дозу еритроцитів об'ємом 250 ± 50 мл та стандартну дозу плазми з об'ємом 250 ± 50

мл. Відповідно для визначення необхідної кількості донцій крові з метою заготовлення еритроцитів користувались відомим співвідношенням: 1 донор крові = 1 доза еритроцитів.

2. АЛГОРИТМ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ПЕДІАТРИЧНИХ ДОЗ СЗП

2.1. Визначати потребу в педіатричних дозах СЗП необхідно з урахуванням наступної інформації:

- середньомісячна видача педіатричних доз СЗП для кожної групи;
- кількість наявного запасу педіатричних доз СЗП для кожної групи, що пройшли карантин;
- кількість педіатричних доз СЗП в карантині для кожної групи.

2.2. Розраховувати потребу в дозах СЗП по кожній групі крові системи АВО окремо за формулою:

$$A = (B \times 7) - (C + D);$$

де А – потреба в дозах СЗП для заготовлення в наступному місяці погрупно;

В – середньомісячна видача педіатричних доз СЗП погрупно;

7 – кількість місяців (6 – карантин + 1 наступний місяць);

С – кількість педіатричних доз СЗП в запасі погрупно, придатних для клінічного використання;

D – кількість педіатричних доз СЗП в карантині погрупно.

2.3. Заявку на виготовлення педіатричних доз СЗП з урахуванням групи крові системи АВО надати до відділу заготовлення крові та її компонентів в кінці кожного поточного місяця на наступний.

3. АЛГОРИТМ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ЕРИТРОЦИТІВ В ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

3.1. Для ЗОЗ, що проводять заготовлення крові та її компонентів

3.1.1. Розрахувати мінімальний незнижувальний запас еритроцитів для ЗОЗ наступним чином:

- здійснити реєстрацію щоденного використання еритроцитів з врахуванням фенотипу систем АВО та Резус впродовж шестимісячного періоду; обрахувати кількість доз еритроцитів за фенотипом групи крові за кожний тиждень півріччя;

- виключити тижневі випадки аномальної кількості доз використання еритроцитів (аномально велика або мала кількість);

- обрахувати загальну кількість доз еритроцитів кожного фенотипу за півріччя (за виключенням доз «аномальних тижнів»);

- розділити кожен суму на 25 (загальна кількість тижнів у 6 місяцях за виключенням кількості «аномальних тижнів»), що дозволяє розрахувати середньотижневе використання еритроцитів кожного фенотипу; запас еритроцитів кожного фенотипу має бути не менше 4 стандартних доз для компенсації масивної крововтрати з урахуванням часу доставки із УСК;

- розрахунок донорів та обсягів заготовлення крові.

3.1.2. В якості довільної точки відліку незнижувальний запас еритроцитів окремої лікарні до 150 ліжок може складати двотижневу потребу, лікарні на 150-500 ліжок – однотижневу потребу. Остаточний об'єм незнижувального запасу еритроцитів визначається профілем та трансфузійною активністю ЗОЗ [15].

3.1.3. Збільшення кількості ліжок в ЗОЗ, виконання нових видів операційного втручання або зміна методів лікування в онкології, трансплантології, гематології, неонатології та в кардіохірургії будуть впливати на використання донорських еритроцитів і СЗП та становити основу для переоцінки оптимальних об'ємів незнижуваних запасів компонентів крові.

3.2. Для ЗОЗ, що не проводять заготовлення крові та її компонентів

Для ЗОЗ, що не проводять заготовлення крові та її компонентів, а отримують їх із регіональних УСК, проводиться розрахунок денного запасу еритроцитів. Об'єм незнижувального денного запасу еритроцитів визначається віддаленістю від УСК та станом транспортних комунікацій.

Розрахувати денний запас еритроцитів з врахуванням фенотипів можна за формулою:

$$ДЗ = (СКД / 30) \times ДФЕ + МНД;$$

де **ДЗ** – денний запас доз для кожного фенотипу АВО та Резус;

СКД – середня кількість доз, що видається в місяць;

30 – кількість днів місяця;

ДФЕ – доля фенотипу еритроцитів в середньомісячній видачі (кількість доз певного фенотипу в середньомісячній видачі / загальна кількість доз середньомісячної видачі);

МНД – мінімум для невідкладної допомоги (визначається окремо в кожному ЗОЗ в залежності від профілю та кількості ліжок).

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Управління запасами еритроцитів має бути процесом в реальному часі з 5 обов'язковими кроками:

- оцінка використання еритроцитів в лікарнях за попередній період
- складання прогнозу річного заготовлення і потреби/використання еритроцитів
- формування річної програми/плану збору крові
- дотримання щотижневого балансу потреба-запаси еритроцитів
- визначення самодостатності забезпечення пацієнтів.

2. Управління виготовленням компонентів по типу, групі крові та об'єму має бути централізованим, так само як управління заказами лікарень і управління ланцюгом постачання крові.

2. Регулювання управлінням заготовлення крові/кількістю донорів має проводитись щотижнево і щоденно, зважаючи на поточний попит та наявну кількість компонентів крові в запасах з метою забезпечення достатнього постачання та упередження надлишку заготовлення і втрат за терміном придатності еритроцитів.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. World Health Organization: 10 facts on blood transfusion [document on the Internet]. WHO 2009 June 14 [accessed 2010 June 3 and September 27] from: <http://www.who.int/bloodsafety/> Fact File 2009. pdf
2. Beguin C., Closon MC., Vanderkerchove P, et al.: Concentration of transfusion resources on a few pathologies and a few patients: analysis of the comprehensive in hospital patient database. *Transfusion* 2007; 47: 217-227.
3. Ali A, Auvinen MK, Rautonen J: The aging population poses a global challenge for blood services. *Transfusion* 2010; 50: 584-588
4. Wells AW, Mounter PJ, Chapman CE, et al.: Where does blood go? Prospective observational study of red cell transfusion in north England. *BMJ* 2002; 325: 803-806
5. Barr PJ, Donnelly M, Morris K, et al: The epidemiology of red cell transfusion. *Vox Sang* 2010; 99: 239-250
6. Barkent-Raven BA, Janssen MP, van der Poel CL, et al: The PROTON study: profiles of blood product transfusion recipients in the Netherlands. *Vox Sang* 2010; 99: 54-64
7. E. Seifried, H. Klutetz, C. Weidmann, et al: How much blood needed? *Vox Sang*, 2011; 100: 10-21
8. Anderson SA, Menis M, O'Connell K, et al: Blood use in inpatient elderly population in the United States. *Transfusion* 2007; 47: 582-592
9. Ali A: Population ageing and blood dependency across the world. *Vox Sang* 2010; 99: 95-96
10. Статистичний щорічник України за 2012 рік, Державна служба статистики України, Київ, 2013 р., с. 319-337 (552)

11. Діяльність закладів служби крові України у 1992-2014 роках. Довідники; МОЗ України, Національна академія медичних наук України, ДУ «Інститут гематології та трансфузіології НАМН України», м. Київ, 1993-2015 рр.
12. Чугрієв А.М. Використання донорських еритроцитів в областях України // Східноєвропейський журнал громадського здоров'я. 2015. № 1 (22) – с. 203-204
13. Дранник Г. Н. Генетические системы крови человека и болезни / Г. Н. Дранник, Г. М. Дизик // Здоров'я, 1990. – С. 31-42.
14. Чугрієв А.М., Камінський В.А. Визначення фактичної потреби лікарняних закладів в компонентах і препаратах крові // Гематологія і переливання крові. Міжвідомчий збірник. Випуск 33 / 2006 – стор. 151-155.
15. Техническое руководство. 12-е издание / Американская Ассоциация Банков Крови и Европейская Школа Трансфузионной Медицины // 2000 г. – С.108-111.

Приклад оптимізованого планування заготовлення еритроцитів з врахуванням усереднених значень співвідношення фенотипів груп крові та середньорічних тенденцій у їх використанні

Таблиця

**Щомісячна структура заготовлення еритроцитів
за системами АВО та Резус, %**

Місяці року	% від річного плану	O(I)		A(II)		B(III)		AB(IV)	
		Rh(+)	Rh(-)	Rh(+)	Rh(-)	Rh(+)	Rh(-)	Rh(+)	Rh(-)
I	6,6	26,5	6,6	30,0	8,0	15,5	3,7	7,9	1,8
II	7,9	28,0	8,0	28,0	7,0	15,5	3,7	8,0	1,8
III	7,9	27,1	7,1	28,8	7,5	15,9	3,9	7,9	1,8
IV	7,4	27,0	7,0	28,5	7,4	15,8	3,8	8,5	2,0
V	8,7	29,0	8,0	27,1	7,0	15,5	3,8	7,8	1,8
VI	8,9	26,0	7,0	28,8	7,5	17	4,0	7,9	1,8
VII	9,2	26,0	7,0	29,9	7,6	15,9	3,9	7,9	1,8
VIII	8,3	27,1	7,1	28,8	7,5	15,9	3,9	7,9	1,8
IX	9,9	26,0	7,0	27,0	7,5	17,5	4,5	8,5	2,0
X	9,1	25,5	6,5	28,8	7,5	17,5	4,5	7,9	1,8
XI	8,9	29,1	8,5	26,0	7,0	15,9	3,8	7,9	1,8
XII	7,2	26,5	7,0	30,0	8,0	15,0	3,8	7,9	1,8
В середньому		27,09	7,07	28,78	7,47	15,95	3,89	7,88	1,8

ДОДАТОК 2

Для уточнення співвідношення груп крові у регіоні та оптимізації щомісячних планових завдань по заготовленню еритроцитів використали власні методи розрахунків:

А. Визначення співвідношення груп крові за системами АВО та Резус в регіоні

1. Відібрати картки донорів резерву (ф. 430/о) за один календарний рік (донори крові);
2. Підрахувати загальну кількість донацій;
3. Розділити картки на окремі групи за системами АВО та Резус;
4. Підрахувати кількість донацій у кожній групі за системами АВО та Резус;
5. Вирахувати відсоток кількості донацій у кожній групі за системами АВО та Резус від загальної кількості донацій донорів резерву за один рік (окремо резус-позитивних та резус-негативних);
6. Визначити структуру за системою АВО у відсотках (додати відсотки кількості резус-позитивних та резус-негативних донацій по кожній групі системи АВО);
7. Визначити співвідношення груп крові за системою Резус (підрахувати кількість резус-негативних донацій за всіма групами системи АВО та розділити її на загальну кількість донацій за рік).

Б. Визначення структури щомісячного об'єму заготовлення еритроцитів з урахуванням фенотипів

1. Визначити середньорічну видачу еритроцитів за 3-5 попередніх років;
2. Визначити середньомісячну видачу еритроцитів для кожного місяця року за 3-5 років;
3. Визначити усереднений відсоток видачі для кожного місяця року від середньорічної видачі;
4. Визначити об'єм заготовлення еритроцитів для кожного місяця року, використовуючи усереднений відсоток для кожного місяця року;
5. Визначити щомісячний об'єм заготовлення еритроцитів для кожної групи АВО та Резус, використовуючи усереднений оптимізований відсоток видачі для кожного місяця року та оптимізований відсоток співвідношення груп крові в кожному місяці року.