

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ОДЕСЬКИЙ
МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ХІРУРГІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Світлана КОТЮЖИНСЬКА

**Методичні рекомендації для занять
студентів 3-го курсу**

Навчальна дисципліна: «Загальна хірургія»

Тема: «Переливання компонентів та препаратів крові в хірургії.

Використання сучасних кровозамінників»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 222 «Медицина»

Освітньо-професійна програма: Медицина

Затвержено на засіданні кафедри

загальної та військової хірургії

Протокол № 6 від 20.12.22

Одеса 2022

Методичні рекомендації складена на основі освітньо-професійної програми «Медицина» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 222 «Медицина» галузі знань 22 «Охорона здоров'я», ухваленою Вченою Радою ОНМедУ (протокол № __ від «__» _____ 2022 р).

Розробники: д.мед.н., проф. Каштальян М.А., к.м.н., доц.Ільїна-Стогнієнко В. Ю., інтерн Мазур В. Д.

Програму обговорено на засіданні кафедри загальної та військової хірургії

Протокол № __ від «__» _____ 2022 року

Завідувач кафедри

_____ Михайло

КАШТАЛЬЯН

Погоджено із гарантом ОПП _____

Валерія МАРІЧЕРЕДА

Програму ухвалено на засіданні предметної циклової комісії з хірургічних дисциплін ОНМедУ

Протокол № __ від «__» _____ 2022 р. Голова предметної циклової методичної комісії з хірургічних дисциплін _____

Василь МІЩЕНКО

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № __ від «__» _____ 2022 р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № __ від «__» _____ 2022 р.

Змістовий модуль 1-3:

Фізіологія крові. Переливання компонентів та препаратів крові. Використання сучасних кровозамінників.

План:

Кров як тканина.
Антигенні системи крові.
Визначення групи крові.
Компоненти та препарати крові.
Переливання крові.
Ускладнення переливання крові.
Реінфузія крові. Аутогемотрансфузія. Донорство.
Кровозамінники.

Зміст теми:

Кров як тканина.

Кров (haema, sanguis) - це рідка тканина, що складається з плазми та зважених у ній кров'яних клітин. Кров укладена в систему судин і перебуває у стані безперервного руху. Кров, лімфа, міжтканинна рідина є внутрішніми середовищами організму, які омивають усі клітини, доставляючи їм необхідні для життєдіяльності речовини, і забираючи кінцеві продукти обміну. Внутрішнє середовище організму постійне за своїм складом та фізико-хімічними властивостями. Постійність внутрішнього середовища організму називається гомеостаз і є необхідною умовою життя. Гомеостаз регулюється нервовою та ендокринною системами. Припинення руху крові при зупинці серця призводить до загибелі організму.

Функції крові:

- I. Транспортна (дихальна, поживна, екскреторна)
- II. Захисна (імунна, захист від крововтрати)
- III. Терморегулююча
- IV. Гуморальне регулювання функцій в організмі.

Кількість крові

Кров складає 6-8% маси тіла. Новонароджені мають до 15%. У середньому у людини 4,5 – 5 л. Кров, що циркулює в судинах - периферична, частина крові

міститься в депо (печінка, селезінка, шкіра) - депонована. Втрата 1/3 крові призводить до загибелі організму.

Реакція середовища (рН) - в нормі 7,36 - 7,42. Життя можливе, якщо рН від 7 до 7,8.

Осмотичний тиск крові = 7,6-8,1 атм.

Склад крові

Формені елементи крові – клітини крові, складають 40 – 45% крові.

Плазма крові - рідка міжклітинна речовина крові, становить 55 - 60% крові.

Співвідношення плазми та формених елементів крові називається гематокритний показник, т.к. він визначається за допомогою гематокриту. При стоянні крові у пробірці формені елементи осідають на дно, а плазма залишається зверху.

Формені елементи крові

Еритроцити (червоні кров'яні тільця), **лейкоцити** (білі кров'яні тільця), **тромбоцити** (червоні кров'яні пластини).

Еритроцити - це червоні кров'яні клітини, позбавлені ядра, що мають форму двояковвігнутого диска, розміром 7-8 мкм.

Утворюються в червоному кістковому мозку, живуть 120 днів, руйнуються в селезінці («цвинтар еритроцитів»), печінці, макрофагах.

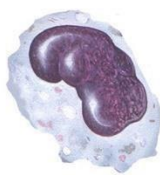
Гемоглобін (НЬ) - дихальний пігмент червоного кольору, що знаходиться в еритроцитах. Синтезується в червоному кістковому мозку, руйнується в селезінці, печінці, макрофагах.

Гемоглобін складається з білка - глобіну і 4 молекул гема. Гем - небілкова частина НЬ, містить залізо, яке з'єднується з O₂ і CO₂. Одна молекула гемоглобіну може приєднувати 4 молекули O₂.

Лейкоцити - це безбарвні (білі) клітини крові, містять ядро і протоплазму.

Утворюються в червоному кістковому мозку, живуть 7-12 днів, руйнуються в селезінці, печінці, в макрофагах.

Клітини крові



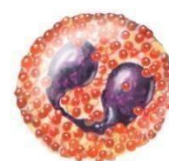
Моноцит



Лімфоцит



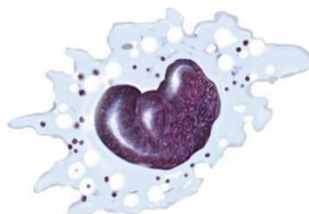
Нейтрофіл



Еозинофіл



Базофіл



Макрофаг



Еритроцит



Тромбоцити

© 2007 Terese Winslow
U.S. Govt. has certain rights

Види лейкоцитів, їх кількість

Лейкоцити поділяють на дві великі групи: зернисті лейкоцити, чи гранулоцити, і незернисті - агранулоцити.

Зернисті лейкоцити одержали свою назву через наявність у їх цитоплазмі характерної зернистості. У залежності від здатності сприймати ті чи інші барвники, гранулоцити поділяють на нейтрофіли, еозинофіли і базофіли.

Нейтрофіли складають 60–70% від усіх білих кров'яних тілець, еозинофіли – 1–4%, базофіли 0–0,5%.

Агранулоцити представлені лімфоцитами і моноцитами.

Лімфоцити складають 25–30% від усіх лейкоцитів, моноцити – 6–8%.

Усього в 1 мм³ крові міститься 6000–8000 лейкоцитів. Збільшення їх числа в крові називають лейкоцитозом. Він відзначається при гострих інфекційних захворюваннях, запальних процесах, при різних інтоксикаціях, після прийому їжі.

Зменшення кількості лейкоцитів називають лейкопенією. Вона може спостерігатися при пригніченні функції кісткового мозку.

Будова і функції різних видів лейкоцитів

Нейтрофіли мають округлу форму, діаметр їх 12 мкм. Цитоплазма в пофарбованому препараті рожевого кольору, гранули її зафарбовуються в синювато-рожевий колір. До складу зернистості входять самі різні ферменти, що забезпечують синтез і розщеплення речовин, амінокислоти, глікоген, ліпіди, РНК. Ядро, як правило, складається з 3–4 сегментів. Ядра мають відростки – ядерні придатки.

Нейтрофіли мають яскраво виражену здатність до фагоцитозу.

Фагоцитозом називають здатність клітини захоплювати і переварювати всілякі речовини (мікробів, фарбу, уламки клітин і т.д.).

Нейтрофіли недовговічні: тривалість їх життя 8–12 діб. Крім фагоцитарної нейтрофіли виконують й транспортну функцію. Вони переносять антитіла, що адсорбують їх на своїй поверхні. Нейтрофіли підсилюють також мітотичну активність, сприяючи відновленню – *регенерації* – ушкоджених тканин.

Еозинофіли мають діаметр 12–15 *мкм*. У їх цитоплазмі містяться гранули сферичної чи овальної форми, що забарвлюються в жовто-рожевий колір. Інша цитоплазма забарвлюється в блакитний колір. Гранули містять ферменти, але в них відсутній глікоген.

Ядро складається з двох сегментів. Еозинофіли володіють слабкою фагоцитарною активністю. Основна їх функція полягає в інактивуванні гістаміна, що особливо у великих кількостях утворюється при захворюваннях, зв'язаних з підвищеною чутливістю до чужорідних елементів. Еозинофіли містять фермент, що розщеплює гістамін. Крім того, адсорбуючи останній, вони переносять його до легень і кишківника, де і відбувається його виділення. Зрозуміло, що у випадку підвищеного утворення гістаміна в організмі збільшується число еозинофілів.

Базофіли – клітини діаметром 10 *мкм*. Гранули їх цитоплазми забарвлюються в темно-фіолетовий колір. Вони містять РНК, глікоген, ферменти, гепарини, гістамін. Цитоплазма забарвлюється в рожевий колір. Ядро лапчастої форми.

Основна функція базофілів полягає в синтезі гістаміна, гепарина. Половина гістаміна крові знаходиться в базофілах.

Лімфоцити в залежності від їх розмірів поділяють на три групи: *великі* (15–18 мкм), *середні* (10–14 мкм) і *малі* (6–9 мкм). Більше всього в крові малих лімфоцитів. Форма лімфоцитів – кругла чи овальна. Ядро їх забарвлюється в темно-синій колір. Воно займає майже всю клітину.

Цитоплазма фарбується основними фарбниками. У ній містяться ферменти, нуклеїнові кислоти, АТФ. Глікоген є не у всіх лімфоцитах. Функція лімфоцитів зв'язана з виробленням γ -глобулінів. Чим більше цитоплазма містить РНК, тим сильніше виражена її здатність до вироблення антитіл. Так само як і нейтрофіли, лімфоцити можуть адсорбувати антитіла і транспортувати їх до вогнища запалення. Лімфоцити нейтралізують різні токсини.

Моноцити – самі великі клітини крові. Їх діаметр досягає 13–25 мкм. Ядро неправильної, овальної чи бобовоподібної форми, із вдавленнями і витягуваннями. Цитоплазма забарвлюється в блакитно-сірий чи сіро-синій колір. У цитоплазмі містяться РНК, полісахариди і ферменти. Моноцити мають більшу здатність до амебоподібного руху, чим лімфоцити, у зв'язку з чим для них характерна фагоцитарна функція. Вона здійснюється, на відміну від нейтрофілів, і в кислому середовищі. Тому моноцити активно беруть участь у боротьбі з інфекцією у вогнищах запалення.

Тромбоцити - кров'яні пластинки, безбарвні без'ядерні тільця розміром 2-5 мкм. Утворюються в червоному кістковому мозку, живуть 2-5 днів, руйнуються в селезінці, печінці, макрофагах.

Функції:

- Участь у згортанні крові.
- Ферментативна.
- Транспортна.
- Захисна - здатні до фагоцитозу та зв'язування токсинів.

Властивості тромбоцитів:

- Адгезивність – здатність прилипати до чужорідної поверхні
- Агрегація – здатність прилипати один до одного
- Аглютинація - склеювання один з одним
- Здатність до фагоцитозу.
- Амебоподібний рух.

Норма загального аналізу крові

Показник	Діти			Дорослі	
	1 - 6	7 - 12	13 - 15	Чоловіки	Жінки
гемоглобін (Hb), г/л	110 - 140	110 - 145	110 - 150	130 - 160	120 - 140
еритроцити (Er), г/л	3,5 - 4,5	3,5 - 4,7	3,8 - 5,1	4 - 5,1	3,7 - 4,7
лейкоцити (WBC), %	5 - 12	4,5 - 10	4,3 - 9,5	4 - 9	4 - 9
нейтрофіли (NEUT), %					
паличкоядерні	0,5 - 5	0,5 - 5	0,5 - 6	1 - 6	1 - 6
сегментноядерні	25 - 60	35 - 65	40 - 65	47 - 72	47 - 72
еозинофіли (EO), %	0,5 - 7	0,5 - 7	0,5 - 6	0 - 5	0 - 5
базофіли (BA), %	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1
лімфоцити (LY), %	26 - 60	24 - 54	25 - 50	18 - 40	18 - 40
моноцити (MON), %	2 - 10	2 - 10	2 - 10	3 - 11	3 - 11
ШОЕ, мм/г	4 - 12	4 - 12	4 - 15	1 - 10	2 - 15
тромбоцити	160 - 390	160 - 380	160 - 360	180 - 320	180 - 320

Антигенні системи крові.

Ізосерологія вивчає антигенні структури крові. Система антигенів АВ0 була відкрита в 1900 р. австрійським вченим К. Ландштейнером. Наявність групових специфічних антигенів-аглютиногенів в еритроцитах і антитіл-аглютининів у плазмі крові визначає групу крові людини. При взаємодії однойменних аглютиногенів еритроцитів однієї людини і аглютининів плазми іншої відбувається аглютинація еритроцитів, тобто реакція ізогемаглютинації. В даний час у людини виявлено більше 500 різних аглютиногенів, які, подібно до мозаїки, покривають клітини крові. Найбільше значення мають ті, які можуть викликати посттрансфузійне ускладнення. Ці аглютиногени розподілені по 9 системах: АВ0, Rh-Hr, MNSS, Р. Келл-Челано, Даффі, Кидд, Люїс, Лютеран. За кожною з них розрізняють декілька груп крові, у кожної людини є близько 30 варіантів поєднань.

Антигени (аглютиногени) – речовини білкової природи, розташовані на поверхні формених елементів крові, переважно еритроцитів. Основні властивості антигенів: імуногенність, тобто здатність викликати в організмі утворення антитіл і вступати з ними в реакцію, специфічність – взаємодіють тільки з однойменними антитілами. Температурний оптимум реакції +15 - +25 °С.

Антигени лейкоцитів ідентичні антигенам у тканинах людини, мають значення в трансплантології при пересадці органів і тканин. Відомо близько 200 антигенів

лейкоцитів, проте найбільш вивченими є HLA антигени, які називаються антигенами гістосумісності. Антигени тромбоцитів аналогічні антигенам еритроцитів і лейкоцитів, проте менш активні. У даний час відомо 4 види: PI, ZVS, WAX, Ko.

Антигени плазми – α , β , γ -глобуліни, викликають синдром гомологічної крові.

Антитіла (аглютиніни) – плазмові глобуліни, що володіють властивостями поєднуватися з однойменними аглютиногенами клітин крові, викликати їх склеювання (аглютиніни) і руйнування (гемолізину). Аглютиніни можуть бути холодовими – діють при температурі від +4 до +18 °С, тепловими – активні при +37 °С. Стосовно середовища, в якому діють аглютиніни, розрізняють повні, які активні у фізіологічному розчині, і неповні, які діють у колоїдному середовищі.

Реакція аглютинації можлива тільки за наявності високомолекулярного середовища: людська сироватка, альбумін, желатин, декстран, поліглюкін. Саме тому при визначенні резус-фактора стандартними сироватками з неповними аглютинінами необхідно брати досліджувані еритроцити у власній сироватці або додавати желатин. У плазмі людини є аглютиніни, які з'єднуються або тільки з аглютиногенами еритроцитів (антиеритроцитарні антитіла), або з аглютиногенами лейкоцитів

(антилейкоцитарні антитіла), або з антигенами тромбоцитів

(антитромбоцитарні антитіла). Шоста частина аглютинінів передається людині

спадково і існує впродовж усього життя – це природні аглютиніни. Інші

з'являються в будь-який період життя в результаті імунізації аглютинінами,

наприклад, при переливанні резус-позитивної крові резус-негативній людині – це імунні аглютиніни. **Ключові положення**

- Група крові людини – це набір антигенів, які присутні в еритроцитах, лейкоцитах, тромбоцитах, плазмових білках.
- Група крові є незмінною впродовж всього життя людини.
- Групові властивості крові передаються за класичними законами генетики.

Система АВ0

Залежно від вмісту в еритроцитах антигенів (аглютиногенів) А і В розрізняють 4 групи крові. У нашій країні прийняті буквені і цифрові позначення груп крові:

O $\alpha\beta$ (I), A β (II), B α (III), AB o (IV).

- I група** не містить антигенів, у сироватці крові містяться аглютиніни α і β .
- II група** містить аглютиноген А на еритроцитах, у сироватці міститься аглютинін β .
- III група** містить аглютиноген В на еритроцитах, у сироватці міститься аглютинін α .
- IV група** містить аглютиногени А і В, у сироватці крові відсутні аглютиніни. При глибшому вивченні груп крові було встановлено, що аглютиноген А має три різновиди: А1, А2, А3, які відрізняються один від одного здатністю склеювати еритроцити. Еритроцити, що містять аглютиногени А1, дають швидко (до 1 хв) грубозернисту аглютинацію; еритроцити, що містять аглютиноген А2, дають сповільнену (після 5 хв) дрібнозернисту аглютинацію; аглютиноген А3 володіє слабкими аглютинуючими

властивостями. У людини в 88 % випадків

зустрічається аглютиноген А1, в 12 % – аглютиноген А2.

При визначенні груп крові необхідно враховувати особливі стани природженого або набутого характеру. До них відносяться:

- 1) **кров'яні химери** – коли в крові людини присутні еритроцити різних груп, наприклад, якщо хворому Аβ(II) групи перелили багато крові Оαβ(I) групи, або природжений химеризм (частіше у двояйцевих близнюків);
- 2) **бомбейська кров** – кров, що не містить аглютиногенів А та В, Н-антигену, але в ній присутні аглютиніни; людей з такою кров'ю вважають носіями Оαβ(I) групи, але переливати їм можна тільки бомбейську кров, оскільки вона містить анти-Н-антитіла, а в крові людей Оαβ(I) є Н-антиген;
- 3) **дефектні групи крові** – в крові не вистачає будь-якої ознаки, наприклад, О, О1, Ао, Во, Ооо.

Система Резус

У 1937 р. Ландштейнер і Вінер відкрили резус-фактор (Rh-фактор). У ході дослідів з імунізації кролика еритроцитами мавпи макаки-резус (*Macakus rhesus*) була отримана сироватка, що аглютинує 85 % зразків еритроцитів людини незалежно від групової приналежності. Так було встановлено наявність в еритроцитах людини речовини антигенної природи, аналогічної такій у макакирезус. Вона отримала назву резус-фактор. Практичне значення мають 6 аглютиногенів системи резус: три з них є різновидом аглютиногену Rh, а три –

різновидом аглютиногену H_r. Антиген системи резус міститься в еритроцитах у 81–85 % людей, вони є "резус-позитивними". У 16–19 % людей аглютиноген резус відсутній, вони є "резус-негативними". Для позначення антигенів резус використовується дві номенклатури. Одна запропонована Вінером і позначена символами RHQ, rh, rh^o, HrO, hr, hr^o. Інша номенклатура запропонована Фішером і Рейсом, використовується буквені позначення D, C, E, d, c, e. Антигени резус успадковуються від батьків і протягом життя не змінюються. Фактор Rh є найсильнішим антигеном і найчастіше буває причиною імунізації при переливанні крові, резус-конфліктної вагітності, може викликати пострасфузійні ускладнення. При переливанні резус-позитивної крові резуснегативному хворому у нього можуть з'явитися імунні резус-антитіла. Вони також можуть з'явитися в крові резус-негативної вагітної жінки у відповідь на резус-позитивний плід. Резус-несумісність (резус-конфлікт) виникає у разі повторного контакту сенсibiliзованої людини з резус-фактором (переливання крові, вагітність). Необхідно знати, що резус-негативним можна вважати донора, у якого в крові немає RhO, rh, rh^o. Всі резус-негативні і більшість резуспозитивних людей є H_r-позитивними, тобто мають аглютиноген H_r. Імунізація і ускладнення за аглютиногенами H_r виникають рідко. У крові існує безліч інших антигенів. Вони позначені як системи MNSS, Келл, Даффі, Кидд, Лютеран і ін., вкрай рідко викликають виражені пострасфузійні ускладнення і гемолітичну хворобу. В даний час антигени виявлені в лейкоцитах, тромбоцитах, інших білкових структурах загальною чисельністю близько 300 видів.

Ключові положення • Система резус є однією з найбільш складних ізосерологічних систем.

- Антиген системи резус міститься в еритроцитах людини, успадковується від батьків і не змінюється впродовж життя.
- Природні антитіла до аглютиногенів Rh-Hr практично не зустрічаються, тому приналежність за системою Rh-Hr залежить від комбінації аглютиногенів.

- Фактор Rh – найсильніший антиген, який може викликати імунізацію.

Раніше дотримувалися **закону Оттенберга**, згідно з яким склеюються еритроцити перелитої донорської крові. Згідно цього закону реципієнту з першою групою дозволялося переливати донорську кров тільки 1 групи, реципієнту з другою групою донорську кров 2 і 1 груп, реципієнту з третьою групою - донорську кров 3 і 1 груп, реципієнту з 4 групою - донорську кров усіх 4 груп. Однак в останні роки доведено, що кожна група строго індивідуальна.

Так, аглютиноген А має 2 підгрупи: А1 і А2, таким чином, II група крові може бути А1b або А2b, IV група А1Во або А2Во.

До того ж став відомим зворотний закон Оттенберга: при великих обсягах переливання крові можливо склеювання еритроцитів реципієнта. Тому в даний час дозволено переливати тільки одногрупну кров.

Кров будь-якої групи може бути або резус-позитивною, або негативною, в залежності від присутності резус-фактора (Rh-фактор). Близько 85% людей мають цей фактор, або резус-позитивні, 15% не мають його, або резуснегативні. Але в останні роки стало відомо, що є 5 основних (D, C, c, E, e) і безліч

неосновних підгруп резус-фактора. Підгрупа Д зустрічається в 85%, решта - в порядку спадання c>E>C>e. Тому має в клініці велике значення визначення груп крові і резус-фактора.

Визначення групи крові

Група крові - це набір аглютиногенів - ізогенних антигенів, вбудованих в оболонку еритроцитів, і аглютининів - антитіл, що містяться в плазмі крові. Такий набір аглютиногенів та аглютининів крові є специфічною індивідуальною біологічною ознакою, що відрізняє один організм від інших.













Аглютинація (лат. agglutinatio — склеювання) - склеювання (інколи злипання) в грудочки і осідання завислих у рідині мікроорганізмів або окремих клітин — еритроцитів чи лейкоцитів. Аглютинацію спричинюють особливі речовини, що утворюються в організмі при різних захворюваннях, при імунізації. Явище аглютинації використовують для лабораторної діагностики: групи крові людини, деяких інфекційних хвороб, визначення виду мікроорганізмів тощо.

З використанням моноклональних антитіл.



Визначення групи крові (еритроцитів) за системою АВ0 моноклональними реагентами (моноклони анти-А і анти-В, цоліклони анти-А і анти-В) проводять за допомогою звичайних ізосерологічних методів виявлення антигенів еритроцитів: у разі масового визначення в установах служби крові – на планшетах або в автоматичних системах; у разі індивідуального – на білій порцеляновій або будь-якій іншій пластинці із змочуваною поверхнею. У хворих визначення групи крові можна проводити на карточках ідентифікації. Хоча моноклональні реагенти відзначаються високою активністю і авідністю, з метою уникнення непередбачених помилок при кожному визначенні групи крові використовують по дві серії реагентів анти-А і анти-В. Моноклональні антитіла анти-А і анти-В наносять на планшетку або пластинку по одній великій краплі (0,1 мл) під відповідними позначками: "анти-А" або "анти-В". Поряд з краплями антитіл наносять досліджувану кров по одній маленькій краплі (0,01 мл). Після змішування реагентів і крові спостерігають за реакцією аглютинації протягом 2,5

хв. У сольовому середовищі реакцію аглютинації проводять у пробірках, змішуючи рівні об'єми (0,1 мл) антитіл і 2,0 мл зависі обстежуваних еритроцитів. Результати реакції оцінюють за наявністю чи відсутністю аглютинації в пробірках після термінового центрифугування і струшування. На картках ідентифікації групу крові визначають відповідно до інструкції, яка до них додається. Оцінку результатів реакції аглютинації з моноклональними антитілами анти-А і анти-В подано в табл. 2, в яку внесено також результати визначення аглютининів у сироватці (плазми) донорів за допомогою стандартних еритроцитів

Реакція аглютинації с цоликлонами			Кровь належить к групі
Анти-А	Анти-В	Анти-АВ	
 нет	 нет	 нет	0(I)
 есть	 нет	 есть	A(II)
 нет	 есть	 есть	B(III)
 есть	 есть	 есть	AB(IV)

№ пор.	Реакція досліджуваних еритроцитів з моноклональними антитілами	Реакція дослідження сироватки (плазми) зі стандартними еритроцитами групи	Обстежувана кров (еритроцити) належить до групи

	анти-А	анти-В	А(II)	В(III)	
1	-	-	+	+	0(I)
2	+	-	-	+	А(II)
3	-	+	+	-	В(III)
4	+	+	-	-	АВ(IV)

1. Аглютинації немає (-) ні з моноклональними антитілами анти-А, ні з антиВ. Отже, обстежувані еритроцити не мають антигенів А і В, і кров належить до групи 0(I). Це підтверджується наявністю аглютининів α (альфа) і β (бета) в сироватці (плазмі), що обстежують за результатами позитивної реакції аглютинації зі стандартними еритроцитами груп А(II) і В(III).

2. Аглютинація (+) спостерігається тільки з моноклональними антитілами антиА. Отже, такі еритроцити мають тільки антиген А, і кров належить до групи А(II). Це підтверджується наявністю аглютининів b (бета) в сироватці (плазми), що обстежують, за результатами позитивної реакції аглютинації зі стандартними еритроцитами групи В(III).

3. Аглютинація (+) спостерігається тільки з моноклональними антитілами антиВ. Отже, обстежувані еритроцити мають тільки антиген В, і кров належить до групи В(III). Це підтверджується наявністю аглютининів a (альфа) в сироватці (плазмі), що обстежують, за результатами позитивної реакції аглютинації зі стандартними еритроцитами групи А(II).

4. Аглютинація (+) спостерігається як з моноклональними антитілами антиА, так і з моноклональними антитілами анти-В. Отже, обстежувані еритроцити мають обидва антигени (А і В), і кров належить до групи АВ(IV). Це

підтверджується відсутністю аглютининів а(альфа) і b(бета) в сироватці (плазмі), що обстежують, за результатами від'ємної реакції аглютинації зі стандартними еритроцитами групи А(II) і В(III).

З метою виключення аутоаглютинації, котра може спостерігатися у деяких хворих (мієломна хвороба, опікова хвороба), а також у пуповинній крові новонароджених, у випадку встановлення групи крові АВ(IV) необхідно провести контрольне дослідження: одну краплю (0,1 мл) ізотонічного розчину натрію хлориду змішати з маленькою краплею (0,01 мл) досліджуваної крові.

Реакція аглютинації повинна бути відсутня.

2. Прямий метод: з використанням стандартних сироваток: сироватка 1 групи містить аглютинини а і b; сироватка 2 групи - аглютинін b, сироватка 3 групи - аглютинін а; сироватка 4 групи (контрольна) аглютининів не містить.

Групу крові визначають в 2 серіях, наносять сироватки, які змішують з досліджуваною кров'ю.

Групи крові	Стандартн і сироватки			
	1	2	3	4
	ab	b	a	0
0(ab)	-	-	-	-
A(b)	+	-	+	-
B(a)	+	+	-	-
AB(0)	+	+	+	-

3. Зворотний метод: з використанням стандартних еритроцитів: стандартні

еритроцити 1-ї групи аглютиногенів не містять (0),

2-й групи - містять аглютиноген А,

3-й групи - аглютиноген В, 4-ї групи

- А і В.

Групи крові	Стандартні еритроцити			
	1	2	3	4
	0	A	B	AB
0 (ab)	-	+	+	+
A (b)	-	-	+	+
B (a)	-	+	-	+
AB (0)	-	-	-	-

4. Перехресний метод: поєднання 2 і 3 методів.

Визначення резус-фактора

1. У водяній бані:

У чашку Петрі наносять стандартну антирезусну сироватку, змішують з еритроцитами досліджуваної крові.

Чашку Петрі поміщають у водяну баню на 7 - 10 хвилин при температурі 46 градусів.

Якщо відбувається аглютинація, то кров резус-позитивна.

2. Експрес-метод:

На дно пробірки наносять 1 краплю антирезусної сироватки і 1 краплю досліджуваної крові, їх змішують, пробірку перевертають так, щоб вміст розтікався по стінці.

Через 3 хв спостерігають наявність аглютинації. Для виключення помилкової агрегації еритроцитів необхідно додати 2-3 мл фізіологічного розчину.

При наявності аглютинації кров резус-позитивна.

3. Лабораторні методи:

Це желатинова проба, непряма проба Кумбса, визначення резус-фактора за допомогою моноклональних антитіл, в присутності поліглюкіну, альбуміну та ін.

Визначення резус-фактора D(Rh0) за допомогою реакції конглоїтинації із застосуванням желатину (в пробірці з підігрівом до 46 °С) Спеціальне обладнання:

Стандартні сироватки антирезус з неповними антитілами. Стандартні еритроцити для контролю.

Центрифужні або будь-які інші тонкостінні пробірки ємністю 10–15 мл. Водяна баня при температурі від 46°C або сухоповітряний термостат при температурі від 46°C

10 % розчин желатину. Желатин можна зберігати з консервантами: натрію сульфацилом (альбуцидом) з розрахунку 100 мг альбуциду на 10 мл 10 % розчину желатину або з натрію-азидом з розрахунку 10 мг на 10 мл 10 % розчину желатину.

Кров для дослідження слід брати кількістю 2–5 мл у пробірку без стабілізатора. На пробірці підписати прізвище, ініціали і групу крові особи, від якої взято кров. Звичайно, після згортання крові на дні пробірки залишається невелика кількість вільних еритроцитів, які слід використовувати для дослідження. Якщо цих еритроцитів недостатньо, слід струснути згусток для відділення більшої кількості еритроцитів. Якщо брати кров з 3,8–5,0 % розчином натрію цитрату (0,25 мл натрію цитрату на 1 мл крові), гепарином або іншим стабілізатором, еритроцити необхідно відмити, для чого в пробірку доливають до верху 0,9 % розчин натрію хлориду, зміст її перемішують і центрифугують при 1500 об/хв протягом 5 хв при кімнатній температурі. Для дослідження потрібно використовувати відмиті еритроцити. Для визначення резус-належності кров можна брати з місця проколу пальця скляною паличкою і негайно вводити в пробірку з сироваткою антирезус, змішаною з желатином у співвідношенні 1:2. Для визначення резус-належності кров можна зберігати в холодильнику протягом трьох діб при температурі $+(6\pm 2)^\circ\text{C}$.

У разі використання двох серій сироватки антирезус у штативі розміщують три ряди центрифужних або будь-яких інших пробірок (об'ємом не менше 10 мл) у кожному ряді за числом досліджуваних зразків еритроцитів і по дві пробірки для стандартних резус-позитивних і резус-негативних еритроцитів. На кожній з трьох пробірок надписують прізвище та ініціали особи, кров якої буде досліджено. В однаково позначені пробірки (три ряди) вводять по одній краплі (0,05 мл) досліджуваних еритроцитів, а в контрольні – по одній краплі (0,05 мл) стандартних (Rh0+) і (Rh0-) еритроцитів. У всі пробірки додають по дві краплі (0,1 мл) 10 % розчину желатину, попередньо підігрітого до розчинення на водяній

бані при температурі від 46 °С. У всі пробірки першого ряду додають по одній краплі (0,05 мл) сироватки антирезус однієї серії, у всі пробірки другого ряду – по 1 краплі (0,05 мл) сироватки антирезус другої серії. Третій ряд є контролем для виключення можливого неспецифічного склеювання досліджуваних еритроцитів, наприклад, за рахунок ауто-, теплових або холодних антитіл, і туди сироватку антирезус не додають. Вміст пробірок перемішують струшуванням, і штатив з пробірками ставлять на водяну баню при температурі від 46 °С на 5–10 хв або в сухоповітряний термостат при тій же температурі на 30 хв. Після виймання пробірок з водяної бані або з термостату до них додають 5–8 мл 0,9 % розчину натрію хлориду і перемішують вміст шляхом 1–2-кратного перевертання пробірок.

Пробірки переглядають на світлі неозброєним оком або через лупу з двократним збільшенням. Результат оцінюють за наявністю або відсутністю аглютинації еритроцитів. За умови позитивного результату аглютинати мають вигляд червоних грудочок на прозорому, майже знебарвленому, тлі рідини. За умови негативного результату в пробірці видно рівномірно забарвлену в світлочервоний колір, дещо опалесціючу, рідину. Зразки еритроцитів, що дали аглютинацію з сироваткою анти-D(Rh0), є резус-позитивними (Rh0+). Зразки еритроцитів, що не дали аглютинації з сироваткою анти D (Rh0) – резуснегативні (Rh0). Однак результати враховують як вірогідні за умови збігу в обох серіях сироватки антирезус і після перевірки контрольних зразків, які підтверджують специфічність і активність сироватки антирезус, тобто за відсутності аглютинації зі стандартними резус-негативними еритроцитами однойменної групи і наявності аглютинації зі стандартними резус-позитивними еритроцитами однойменної групи і групи 0(I). У пробірках третього (контрольного) ряду аглютинації не

повинно бути. Наявність аглютинації в будь-якій пробірці контрольного ряду свідчить про неспецифічність реакції. За цих умов позитивний результат із сироваткою антирезус не може бути врахований як вірогідний. У таких випадках для визначення резус-належності слід використовувати сироватку антирезус з повними антитілами або попередньо відмити еритроцити теплим 0,9 % розчином натрію хлориду для вимивання з них аутоантитіл. За сумнівного результату необхідно проводити мікроскопічне дослідження.

Визначення антигенів системи резус за допомогою моноклональних антитіл

Моноклональні реагенти (антитіла) призначені для виявлення окремих антигенів системи резус на еритроцитах людини. Їх можна застосовувати замість ізоімунних сироваток або паралельно з ними. Моноклональні тестреагенти – це моноклональні антитіла, які виробляються гетерогібридомою. Одержують моноклональні антитіла з культуральної рідини гібридомних клітинпродуцентів. Технологія виготовлення тест-реагентів виключає можливість їх контамінації патогенними для людини вірусами. Моноклональні антитіла антиD-супер призначені для виявлення на еритроцитах людини антигену D(Rh0) і використовуються в серологічних тестах замість або паралельно з імунною антиD-сироваткою. Моноклональні анти-D-антитіла випускають у вигляді повних (IgM) та неповних (IgG) антитіл. Оскільки Ig M антитіла не аглютинують деякі зразки еритроцитів зі слабким варіантом D (зокрема, DU), необхідно такі "негативні" еритроцити додатково досліджувати в желатиновому тесті або непрямій пробі Кумбса з використанням анти-D-реагентів, що мають IgGантитіла. Такими реагентами є поліклональні сироватки або моноклональні антиDIgGреагенти. Анти-D-IgM-антитіла викликають пряму аглютинацію

еритроцитів, які мають D-антиген, і можуть використовуватись у будь-якій модифікації прямої аглютинації: в пробірках, на площині, в мікроплатах. Моноклональні антитіла анти-C-супер вміщують антитіла, здатні викликати пряму аглютинацію еритроцитів, що несуть на собі C(rh')- антиген системи резус. Даний реагент не має антитіл іншої специфічності і тому придатний для виявлення C-антигену в еритроцитах будь-якої групи крові за системою АВ0. Моноклональні анти-C-антитіла можуть бути використані в реакціях прямої аглютинації в пробірках, на площині, в мікроплатах. У разі застосування тесту на площині, скло необхідно попередньо дещо підігріти. Моноклональні антиCDE антитіла виготовляють із моноклональних антитіл (IgM та IgG) для виявлення в еритроцитах антигену C (один IgM-клон), D-антигену (один IgMклон та один IgG-клон) і антигену E (один IgM-клон) шляхом прямої аглютинації в пробірках, на площині та в мікроплатах. Слід підкреслити, що DU - позитивні еритроцити також аглютинуються цим реагентом. Проте, в разі негативної реакції, слабкий DU фенотип можна виявити в непрямому тесті Кумбса з використанням IgGкомпонентів анти-CDE моноклональних антитіл. Реакцію з моноклональними анти-резус-тест-реагентами можна ставити в пробірках, на площині та в мікроплатах.

Види помилок при визначенні групової приналежності крові: А) Технічні помилки.

Б) Неповноцінність стандартних сироваток і стандартних еритроцитів.

В) Біологічні особливості досліджуваної крові.

Технічні помилки при визначенні групової приналежності крові А)

Неправильне розташування сироваток на планшеті. Б) Неправильні кількісні співвідношення сироваток і еритроцитів.

В) Застосування недостатньо чистих планшетів та інших предметів, що стикаються із кров'ю:

а) для кожної сироватки повинна бути окрема піпетка;

б) для промивання піпеток слід застосовувати тільки 0,9% розчин хлориду натрію.

Г) Неправильний запис досліджуваної крові.

Д) Недотримання необхідного для реакції аглютинації часу:

а) коли реакцію враховують до закінчення 5 хв., вона не встигне відбутися, якщо в досліджуваній крові є слабкі аглютиногени;

б) при передержаній більше 5 хв. реакції може відбутися підсихання крапель, що симулює аглютинацію, і це також приведе до помилкового висновку.

Е) Відсутність аглютинації через високу (вище 25°C) температуру навколишнього повітря.

Помилки, що залежать від застосування неповноцінних сироваток А)

Слабкі стандартні сироватки з титром нижче 1:32, або прострочені можуть викликати слабку або пізню аглютинацію.

Б) Застосування стандартних сироваток, які були приготовлені нестерильно і недостатньо законсервовані, веде до виникнення неспецифічної "бактеріальної" аглютинації.

Помилки, що залежать від біологічних особливостей досліджуваної крові.

А) Помилки, що залежать від біологічних особливостей досліджуваних еритроцитів:

а) пізня і слабка аглютинація пояснюється "слабкими" формами антигенів

еритроцитів, частіше:

- наявністю в групах А(II) і АВ(IV) слабого аглютиногену A_2 ;
- у випадку визначення групи крові тільки по стандартних сироватках без дослідження сироватки хворого на наявність аглютинінів можуть спостерігатися помилки, внаслідок яких кров групи $A_2B(IV)$ визначають як групу В (III), а кров A_2 (II) - як групу 0(1);
- для ідентифікації аглютиногену A_2 рекомендується повторити дослідження з іншими серіями реагентів, використовуючи інший лабораторний посуд, зі збільшенням часу реєстрації реакції;
- в лабораторних умовах для цього проводять визначення з використанням стандартних еритроцитів, тест-реагенту анти- A_1 і цоліклона анти-А;

б) "панаглютинація", "аутоаглютинація", тобто здатність крові давати однакову неспецифічну аглютинацію з усіма сироватками і навіть зі своєю власною;

- інтенсивність подібної реакції після 5 хв. слабшає, в той час як справжня аглютинація посилюється;

- найчастіше "аутоаглотинація" зустрічається у гематологічних, онкологічних хворих, важкообпечених та ін.;
- для контролю рекомендується оцінити, чи відбувається аглотинація тестованих еритроцитів у стандартній сироватці групи АВ(IV) та ізотонічному розчині;
- група крові при "панаглотинації" може бути визначена після триразового відмивання досліджуваних еритроцитів;
- для усунення неспецифічної аглотинації планшет вміщують у термостат при $T\ 37^{\circ}\text{C}$ на 5 хв., після чого неспецифічна аглотинація зникає, а справжня залишається;
- доцільно повторити визначення з використанням моноклональних антитіл (цоліклонів анти-А і анти-В);

в) еритроцити тестованої крові складаються у "монетні стовпчики", які при макроскопії можна прийняти за аглютинати;

- додання 1-2 крапель ізотонічного розчину натрію хлориду з наступним плавним погойдуванням планшета, як правило, знищує "монетні стовпчики";

г) змішана або неповна аглотинація: частина еритроцитів аглютинуються, а частина залишається вільною:

- спостерігається у пацієнтів груп А(II), В(III) і АВ(IV) після трансплантації кісткового мозку, або протягом перших трьох місяців після переливання крові групи 0(1);

- різномірність еритроцитів периферичної крові чітко верифікується в гелевому тесті Oia Mes.

Б) Помилки, що залежать від біологічних особливостей досліджуваної сироватки (при визначенні групи крові перехресним методом):

а) виявлення в сироватці при рутинному тестуванні антитіл іншої специфічності, які з'явилися внаслідок попередньої сенсibiliзації:

- доцільно визначити специфічність антитіл;
- імунованому реципієнтові обов'язковий індивідуальний підбір сумісної донорської крові;

б) відсутність анти-А і анти-В-антитіл (можливо у немовлят і пацієнтів із пригніченим гуморальним імунітетом);

в) аглютинація стандартних еритроцитів, у тому числі групи 0(1) при утворенні "монетних стовпчиків" або в присутності холодних антитіл.

Компоненти та препарати крові. Класифікація трансфузійних середовищ

Еритроцити:

- еритроцити;
- еритроцити у додатковому розчині (завись еритроцитів); – еритроцити з видаленим тромболейкоцитарним шаром;
- еритроцити з видаленим тромболейкоцитарним шаром у додатковому розчині (завись еритроцитів з видаленим тромболейкоцитарним шаром);

- еритроцити, збіднені на лейкоцити;
- еритроцити, збіднені на лейкоцити, у додатковому розчині (завись еритроцитів, збіднених на лейкоцити);
- еритроцити відмиті; – еритроцити, аферез.

Тромбоцити:

- тромбоцити, відновлені з дози крові;
- тромбоцити, відновлені з дози крові, збіднені на лейкоцити;
- тромбоцити (концентрат тромбоцитів), аферез;
- тромбоцити відновлені, об'єднані в одну дозу;
- тромбоцити відновлені, об'єднані в одну дозу, збіднені на лейкоцити.

Плазма:

- плазма заморожена;
- плазма свіжозаморожена;
- плазма, збіднена кріопреципітатом (кріосупернатантна плазма);
- плазма лейкофільтрована;
- кріопреципітат заморожений.

Гранулоцити:

- гранулоцити, аферез.

Компоненти крові вірусінактивовані:

- компоненти крові вірусінактивовані (із зазначенням методу інактивації).

Перелік препаратів донорської крові:

1. Препарати комплексної дії: – альбуміну 5, 10, 20 %; – полібіолін;
– гаптоглобін; – церулоплазмін; – глюнат.
2. Імунологічно активні препарати:
– імуноглобуліни (нормальний та специфічні);
– гідролізати клітин донорської крові; – лейкоцитарний людський інтерферон.
3. Препарати згортаючої системи крові:
– кріопреципітат;
– протромбіновий комплекс; – фібриноген;
– концентрати факторів згортання VIII, IX, XI.
4. Інгібітори протеаз:
– альфа-1-антитрипсин та альфа-2-макроглобулін.
5. Рекombінантні препарати, які є біотехнологічними:
– фактори згортання крові VIII, IX, VII;
– рекombінантний активований протеїн С.

Еритроцити — гемотрансфузійне середовище, яке містить еритроцити і має гематокрит до 80 %. Отримують еритроцити із консервованої крові шляхом вилучення плазми. В лікарській практиці можуть застосовуватися еритроцити кількох видів, залежно від методу заготівлі та показань до призначення.

Покази:

Анемія, що вимагає переливання еритроцитів:

- 1) у гемодинамічно стабільних госпіталізованих пацієнтів дотримуйтесь рестриктивної трансфузійної тактики – розгляньте переливання при $Hb \leq 7$ г/дл (у хворих після ортопедичних чи кардіохірургічних оперативних втручань або при наявному серцево-судинному захворюванні – при $Hb \leq 8$ г/дл) або при виникненні клінічних симптомів анемії (біль в грудній клітці, ортостатична гіпотензія, тахікардія не реагуюча на інфузію розчинів, застійна серцева недостатність);
- 2) у деяких пацієнтів в стані загрози життю слід застосувати більш ліберальні критерії переливання:
 - а) у пацієнтів із гострим коронарним синдромом – утримуйте $Hb > 8$ г/дл;
 - б) на ранній стадії важкого сепсису (перші 6 год), у разі ствердження недостатньої доставки кисню – розгляньте переливання з метою утримання $Hb \quad 9-10$ г/дл;
- 3) у пацієнтів з ішемічним інсультом, а також у випадках травматичного пошкодження мозку із симптомами його ішемії – утримуйте рівень $Hb > 9$ г/дл, а у пацієнтів із субарахноїдальною кровотечею – $Hb > 8$ г/дл.

Протипоказання:

Аллоімунізація лейкоцитарними антигенами (в такому випадку - призначте збіднену лейкоцитами еритроцитарну масу), підвищена чутливість до білків плазми (тоді - відмиті еритроцити), у випадку якщо для лікування анемії

достатньо інших методів.

Концентрат тромбоцитів (КТ)

КТ — клітинний компонент, виділений із свіжої цільної крові, який містить концентрат тромбоцитів в терапевтично ефективній формі та суспендований у невеликій кількості (50–60 мл) плазми. Призначену для одержання тромбоцитів свіжозаготовлену донорську кров не охолоджують нижче температури + 20 – (+) 24 °С і шляхом центрифугування (не пізніше 8 годин після ексфузії) відокремлюють плазму, збагачену тромбоцитами.

Вміст тромбоцитів в одиниці об'єму, яка одержана методом центрифугування, складає від 45 до $85,0 \times 10^9$ /л тромбоцитів. При тромбоцитаферезі можна отримати більшу кількість тромбоцитів — $500,0\text{--}600,0 \times 10^9$ /л. Про широке застосування КТ у лікувальній практиці говорить той факт, що у країнах Західної Європи значна кількість свіжозаготовленої донорської крові (від 25 до 50 %) використовується для отримання концентрату тромбоцитів.

Показання:

Тромбоцитопенія або дисфункція тромбоцитів з симптомами геморагічного діатезу. У кожному випадку рішення щодо переливання тромбоцитарної маси приймайте не лише на підставі числа тромбоцитів, але також спираючись на цілісну оцінку клінічного стану пацієнта.

Механізм дії компонентів донорської крові та розрахунки щодо їх застосування.

Основний механізм дії перелитих еритроцитовмісних компонентів — це кисневотранспортна функція (властивість еритроцитів зв'язувати кисень з гемоглобіном в легенях, переносити і віддавати його тканинам, а також забирати із тканин вуглекислоту). Крім основної дихальної функції, еритроцити беруть участь у згортанні крові і фібринолізі завдяки агенту, подібному фактору III в тромбоцитах, а також еритрокіназі, яка активізує і переводить профібринолізин у фібринолізин. Велика поверхня еритроцитів (4000 м²), швидкий обіг недепонованих еритроцитів (45 секунд), виражена сорбційна спроможність обумовлює дезінтоксикаційну функцію. Згідно з сучасною концепцією компонентної гемотерапії еритроцити переливаються хворому в основному з замісною метою. Перевагами трансфузії еритроцитовмісних компонентів над переливанням консервованої донорської крові є:

- підвищена кисневотранспортна активність в малому об'ємі трансфузійного середовища;
- відсутність або мінімальний вміст сенсibiliзуючих факторів (білків плазми, лейкоцитів, тромбоцитів), особливо у відмитих еритроцитів;
- відсутність, або мінімальний вміст продуктів розпаду і вазоактивних речовин (K, Na, азот, серотонін, гістамін);
- зменшення кількості мікроагрегатів;
- відсутність плазматичних факторів гемокоагуляції та значної кількості тромбоцитів;
- понижений ризик зараження трансмісивними інфекціями.

Свіжозаморожена плазма (СЗП) — це заморожена при -30 – $(-)$ 40 °С нативна плазма, отримана з донорської крові не пізніше 4–6 годин з моменту кроводачі. Склад плазми: води — 90 %, білка — 7–8 %, органічних речовин — 1,1 %, неорганічних речовин — 0,9 %.

До складу плазми входить велика кількість біологічно активних компонентів — більше 100 видів білків, ліпідів, вуглеводів, ліпопротеїдів, глікопротеїнів, металопротеїнів, ферментів, вітамінів та гормонів.

Заготівля плазми проводиться такими методами:

- центрифугування;
- ручного (переривного) плазмаферезу;
- автоматичного плазмаферезу із застосуванням сепараторів крові.

СЗП має високі лікувальні властивості в зв'язку зі збереженням у ній всіх білкових факторів згортання крові залежно від терміну і температури зберігання.

Трансфузії свіжозамороженої плазми (СЗП) широко використовують у клінічній практиці. Однак, як показують результати наукових досліджень, значна кількість трансфузій СЗП проводиться необґрунтовано внаслідок відсутності уніфікованих рекомендацій з визначення показань до трансфузій СЗП. У лікувальній практиці широко застосовують свіжозаморожену плазму (СЗП), кріопреципітат і препарати плазми: альбумін, гама-глобуліни, концентрати факторів згортання крові, фізіологічні антикоагулянти (антитромбін III, білки C і S), компоненти фібринолітичної системи.

Показання:

- 1) симптоматичні порушення згортання крові, особливо у пацієнтів з дефіцитом кількох факторів згортання крові (метод вибору при ДВЗсиндромі у випадку активної кровотечі, або при необхідності виконання інвазивного втручання, при масивних трансфузіях), у випадках дефіциту одного з факторів, коли немає відповідних препаратів плазмових факторів згортання крові, технологія приготування яких включає в себе інактивацію інфекційних агентів;
- 2) тромботична тромбоцитопенічна пурпура та атипова форма гемолітикоуремічного синдрому
- 3) при необхідності негайного припинення дії антагоністів вітаміну К, якщо немає концентрату факторів протромбіну
- 4) під час терапевтичного плазмаферезу (в обґрунтованих випадках, особливо у пацієнтів з тромботичною тромбоцитопенічною пурпурою).

Не переливайте СЗП:

1. з метою поповнення об'єму циркулюючої крові, якщо одночасно немає дефіциту факторів згортання крові;
2. як джерело імуноглобулінів;
3. як джерело білка у виснажених хворих;
4. у пацієнтів з алергією на білки плазми крові;
5. при дефіциті факторів згортання, якщо є відповідний концентрат.

Кріопреципітат — білковий препарат ізогенної плазми крові людини, який має у своєму складі антигемофільні фактори — нерозчинна на холоді фракція донорської плазми, що залишається після розморожування СЗП при температурі від 1 до 6 °С. Цей осад кріоглобулінів містить близько 50 % фактора VIII, 20–40 % фібриногену, домішки фактора XIII, фібронектин. Антигемофільний фактор VIII може бути у формі VIII:C та у формі VIII:ФВ (фактор Віллебранда). Одна доза кріопреципітату містить не менше 70 МО в дозі.

Показання:

- 1) дефіцит або якісні зміни (спадкові або набуті) фібриногену (напр., після фібринолітичної терапії), якщо не доступний його концентрат (концентрація фібриногену <1,5 г/л у хворих з клінічно істотною кровотечею або <1 г/л у пацієнтів, які перенесли інвазивні втручання, пов'язані з ризиком клінічно істотної кровотечі);
- 2) ДВЗ-синдром і інші складні дефіцити факторів згортання крові;
- 3) вроджені плазмові порушення згортання крові (хвороба Віллебранда, гемофілія А, дефіцит ф. XIII), тільки якщо не доступний відповідний концентрат
- 4) кровотечі, пов'язані з порушенням гемостазу при гострому пошкодженні нирок (ефективність є контрверсійною).

Консервована донорська кров

1 доза = 450 мл крові ($\pm 10\%$) з консервантом, об'єм ≈ 500 мл. Вона не містить функціональних тромбоцитів та лабільних факторів згортання крові (V і VIII).

Переливання 1 дози зазвичай підвищує концентрацію гемоглобіну (Hb) ≈ 1 г/дл, гематокрит в межах 3- 4 %.

Покази:

Одночасний дефіцит еритроцитів і значне зниження об'єму циркулюючої крові, якщо немає відповідних компонентів крові і кровозамінників.

Гранулоцити, аферез (гранулоцитарний концентрат)

Гранулоцити, в плазмі ($\geq 1,2 \times 10^{10}$), отримані від одного донора методом аферезу.

Препарат містить багато домішок інших клітин: інші лейкоцити, еритроцити і $3 - 7 \times 10^{11}$ тромбоцитів. При необхідності можна зберігати при

20- 24°C протягом 24 год після закінчення процедури лейкоферезу.

Показання:

Рідко використовуються, при небезпечних для життя бактеріальних або грибкових інфекціях у хворих з агранулоцитозом (нейтрофіли < 500 /мкл) або при дисфункції гранулоцитів.

Не рекомендується застосовувати для профілактики.

Трансфузії потрібно повторювати щоденно, до моменту відновлення функції кісткового мозку пацієнта, встановлення контролю над інфекцією, або відсутності покращення, незважаючи на призначення високих доз гранулоцитарного концентрату чи у випадку серйозних побічних реакцій.

Переливання крові, абсолютні та відносні показання та протипоказання.

Основні принципи сучасної трансфузіології:

Вважається помилковим переливання цільної крові, так як переливання крові - це, як зазначено вище, операція - трансплантація тканини. При переливанні крові можливі сенсibiliзація організму, посттрансфузійні ускладнення. Тому висунута нова тактика: компонентна гемотерапія, тобто переливання тільки тих компонентів крові, які потрібні в кожному конкретному випадку. Переливання цільної крові виправдано тільки у випадках масивних крововтрат.

Принцип "один донор - один реципієнт", тобто для лікування 1 хворого необхідно використовувати компоненти крові від 1 або мінімального числа донорів, що зменшує ймовірність трансфузійних ускладнень.

Переливання одногрупної крові, тобто хворому переливається кров тієї ж групи і того ж резус-фактора. Лише у виняткових випадках резус-негативна кров 1 групи може бути перелита хворому з будь-якою групою крові в кількості до 500 мл.

Переливання крові виконується тільки лікарем: лікарем, черговим лікарем, лікарем відділення переливання, а під час операції - анестезіологом або хірургом, які не беруть участі в проведенні наркозу або операції.

Перелита кров повинна бути обов'язково досліджена на ВІЛ, гепатит, сифіліс!

Показання до переливання крові визначаються необхідністю:

- заміщення об'єму втраченої крові (субституція);
- активації захисних сил організму (стимуляція);
- зменшення інтоксикації (дезінтоксикація);
- підвищення згортання крові для зупинки кровотеч.

Абсолютні показання – стани, при яких використання суцільної крові неможливо замінити іншими методами лікування, а відмова від переливання крові може призвести до різкого погіршення стану хворого або навіть до його смерті.

До таких станів належать:

1. Гостра крововтрата (понад 21 % об'єму циркулюючої крові).
2. Травматичний шок II-III ст.
3. Тяжкі травматичні операції.
4. Хвороби крові.

Відносні показання:

1. Анемія (гемоглобін < 80 г/л, гематокрит < 30 %).
2. Передопераційна підготовка.
3. Хронічне недокрів'я.
4. Інтоксикації при гнійно-септичній патології.
5. Кровотеча, що триває.

6. Порушення згортальної системи крові.
7. Зниження імунного статусу організму.
8. Деякі види отруєння.

Протипоказання до переливання крові

I. Абсолютні протипоказання – гостра серцево-легенева недостатність (набряк легенів). Однак при значній крововтраті та травматичному шоці II-III ст. абсолютних протипоказань до переливання крові не існує, кров слід переливати завжди.

II. Відносні протипоказання.

1. Свіжі тромбози та емболії.
2. Тяжкі порушення мозкового кровообігу.
3. Ішемічна хвороба серця.
4. Септичний ендокардит.
5. Міокардити з недостатністю кровообігу III ст.
6. Тяжкі функціональні порушення печінки та нирок.
7. Гіпертонічна хвороба III ст.
8. Алергічні захворювання (бронхіальна астма, полівалентна алергія).
9. Гострий та дисемінований туберкульоз.
10. Ревматизм.

Проби, що проводять перед переливанням крові. Порядок переливання крові

При переливанні крові лікар зобов'язаний провести:

Визначення групи крові і резус-фактора хворого і донорської крові, незважаючи на позначки в паспорті і в історії хвороби у хворого і на етикетці донорської крові.

Пробу на групову сумісність: на чашку Петрі наносять 2 - 3 краплі сироватки крові хворого (реципієнта), додають маленьку краплю крові донора, їх перемішують і спостерігають результат протягом 5 хв. Аглютинації еритроцитів не повинно бути.

Якщо аглютинація з'явилася, ця кров несумісна!

Поліглюкіновий метод - в пробірку вносять 2 краплі сироватки хворого, 1 краплю крові донора і 1 краплю 33% розчину поліглюкіну. Вміст перемішують, пробірку повертають так, щоб вміст розтікався по стінках. Через 5 хв. в пробірку наливають 3 - 4 мл фізрозчину. Аглютинація не повинна з'явитися.

- 1. Визначення групової належності донора та реципієнта за системою АВ0 (принцип – дивися вище). Дозволяється переливання тільки одногрупної крові за системою АВ0.**
- 2. Визначення резус-належності крові донора та реципієнта (принцип – дивися нижче). Дозволяється переливання лише одногрупної крові за системою резус.**

Окрім основних групових систем крові (АВ0 та резус) є ще біля 20 неосновних (М, S, КК...). За основними системами обов'язково визначають належність крові. Несумісність крові донора та реципієнта за неосновними груповими системами виключають за допомогою проб на сумісність: плазма крові реципієнта не

повинна містити аглютиніни до аглютиногенів еритроцитів крові донора (тому змішують плазму реципієнта з кров'ю донора у співвідношенні 10 : 1).

3. Проба на індивідуальну групову належність крові донора та реципієнта. Проводять шляхом змішування плазми реципієнта з кров'ю донора на чистій, сухій поверхні при кімнатній температурі без додавання колоїдів. При таких умовах реагують повні антитіла (холодова аглютинація). Облік реакції проводять за відсутністю чи наявністю аглютинації. Її наявність свідчить про несумісність крові донора та реципієнта – переливання проводити неможна.

4. Проба на резус-сумісність крові донора та реципієнта. Проводять шляхом змішування плазми реципієнта з кров'ю донора, додають колоїд (желатин, альбумін) та ставлять на водяну баню (46 градусів). При таких умовах реагують неповні антитіла; часто такими антитілами є антитіла до резус-фактора (звідси назва проби). Облік реакції проводять за відсутністю чи наявністю реакції аглютинації. Її наявність свідчить про несумісність крові донора та реципієнта

– переливання крові проводити неможна.

5. Біологічна проба – реципієнту тричі вводять кров внутрішньовенно струйно 10-15 мл, протягом 3-5 хвилин перекривають систему та спостерігають за хворим, наглядають за хворим, питають скарги, вимірюють тиск та пульс. Можливі скарги: задишка, підвищений тиск, тахікардія, дискомфорт в області серця та поперека, колір шкірних покривів блідий або гіперемія, гематурія.

Юридичні аспекти та документація при переливанні крові

Переливання компонентів крові має цілий ряд ризиків, що супроводжує використання цього лікувального методу певними юридичними моментами. Є дві головні причини юридичних конфліктів, пов'язаних з проведенням гемотрансфузій: ятрогенія та не врахування медичним персоналом прав хворих. Ятрогенні пошкодження - ненавмисні та неминучі пошкодження функцій чи структури організму, викликані медичним втручанням. Існує три обставини, які дозволяють систематизувати ятрогенні пошкодження, пов'язані з гемотрансфузією:

1. Чужорідність компонентів крові, що призводить до імунних реакцій організму (від помірної ознобу до гемотрансфузійного шоку навіть при підтвердженій груповій сумісності)

2. Можливу інфікованість, метаболічну та функціональну неадекватність консервованих компонентів крові

3. Відносно складну технологію заготівлі та переливання гемосередовища.

В юридичному аспекті всю ятрогенну патологію, що є наслідком проведення гемотрансфузійної терапії, можна пов'язати з кожною із перерахованих нижче обставин або з їх комплексом:

1. Безпосередня дія методу, що входить в програму самої гемотрансфузії

2. Неправильний вибір компонента крові, дози або трансфузійної програми

3. Погрішності процедури, нерідко пов'язані з недотриманням або порушенням техніки трансфузій та вимог існуючих інструкцій. Ці три причини складають основу юридичних конфліктів, які виникають у зв'язку з гемотрансфузією.

Інша причина етичних і юридичних конфліктів при гемотрансфузіях - порушення чи неврахування прав хворих. Права хворих регламентовані в Законі України "Основи законодавства України про охорону здоров'я", який був прийнятий Верховною Радою України від 19.11.1992 за № 2801-ХІІ. Цей Закон з доповненнями та змінами діє по теперішній час. Це зведений консолідований законодавчий акт, провідними принципами якого є чітке визначення прав та обов'язків громадян у галузі охорони здоров'я, встановлення державних гарантій і юридичного захисту. Цей акт ґрунтується на статтях Конституції України відносно прав громадян України. Зважене відношення до прав пацієнтів повинне бути нормою повсякденної медичної практики ще й тому, що гемотрансфузія не вільна від ризику і пацієнт має право, обумовлене законом, отримати повну інформацію про всі проблеми та несприятливі наслідки, які стосуються призначеної трансфузії, і знати, чим може загрожувати його здоров'ю відмова від застосування гемотрансфузійних середовищ. Ця інформація повинна бути надана в такій формі, яка допоможе пацієнту скласти адекватну уяву про характер лікувального втручання. Цього однозначно вимагають сучасна Європейська конвенція з прав людини та закон України. Окрім надання інформації, обов'язком лікаря є отримання від пацієнтів інформованої згоди на проведення гемотрансфузій. Зокрема, в статті 39 "Обов'язок надання медичної

інформації” сказано: "Лікар зобов'язаний пояснити пацієнтові в доступній формі стан його здоров'я, мету запропонованих досліджень і лікувальних заходів, прогноз можливого розвитку захворювання, в тому числі наявності ризику для життя і здоров'я.

Пацієнт має право ознайомитися з історією своєї хвороби та іншими документами, що можуть слугувати для подальшого лікування. В особливих випадках, коли повна інформація може завдати шкоди здоров'ю пацієнта, лікар може її обмежити. В такому разі він інформує членів родини або законного представника пацієнта, враховуючи особисті інтереси хворого. Таким же чином лікар діє, коли пацієнт перебуває в непритомному стані.

Юридичні принципи отримання або неможливості отримання згоди пацієнта викладено в **статті 43 “Згода на медичне втручання”** Закону України. Слід зазначити, що не існує обов'язкових юридичних документальних форм такої згоди пацієнтів. Юридично підпис пацієнта необхідно отримати тільки у випадку відмови від лікування, якщо ця відмова загрожує життю пацієнта і він про це проінформований.

Таким чином, перед кожною гемотрансфузією лікар записує в історію хвороби передтрансфузійний епікриз (показання до переливання, перелите середовище, її доза і спосіб вливання).

Трансфузія записується в "Журналі реєстрації переливання трансфузійних середовищ", а в історії хвороби - у вигляді протоколу переливання крові, або в "Аркуші реєстрації переливання трансфузійних засобів".

Після гемотрансфузії проводиться спостереження за хворим, триразова термометрія через кожну годину, макроскопічна оцінка кольору і кількості сечі.

Ці відомості заносяться в історію хвороби в щоденнику спостереження.

На наступний день після гемотрансфузії беруться загальний аналіз крові та сечі.

Згода на переливання крові

РОЗПИСКА-ЗГОДА хворого на переливання донорської крові / або її компонентів (еритромаси, плазми, альбуміну та ін.)

Відділення _____

Дата « ____ » _____ 20__ р. Час: _____

Я, _____

Ознайомлен(а) зі своїм клінічним діагнозом на даний момент:

і життєвими показниками до переливання препаратів донорської крові / або її компонентів:

а також з можливими ускладненнями під час і після переливання препаратів донорської крові та її компонентів, в тому числі зараженням інфекційними захворюваннями, що передаються через кров.

Я уповноважую лікаря-хірурга / реаніматолога _____, здійснити мені переливання препаратів / компонентів донорської крові.

Ніяких претензій з приводу можливих невідомих ускладнень, пов'язаних з переливанням препаратів / компонентів донорської крові, я і мої родичі зараз і надалі не матимемо.

Я повністю розумію призначення даного документа і підтверджую в присутності мого лікуючого лікаря, зав. відділенням та ін. _____ свою згоду на переливання компонентів / препаратів донорської крові

Додаткової згоди моїх родичів на переливання мені препаратів / компонентів донорської крові не потрібно.

Підпис хворого: _____

розписка взята в присутності родичів хворого, які також дають свою згоду на проведення даного переливання компонентів і препаратів донорської крові

ПРОТОКОЛ

обґрунтування переливання препаратів донорської крові / або її компонентів (еритромаси, плазми, альбуміну та ін.)

Дата: _____

Час: _____

1. Хірург _____

2. Реаніматолог _____

3. Зав. ВІТ _____

ПРОТОКОЛ

обґрунтування переливання крові та її компонентів і препаратів

Хворий _____

У зв'язку з наявністю у хворого (потрібне підкреслити)

- анемії (гострої, хронічної)
- гиповолемії
- Порушеннями гемодинаміки (ЧСС _____ ЦВТ _____ АТ _____)
- Інше _____

з метою: замісної
гемостатичної
інше _____У зв'язку з передбачуваним обсягом і характером оперативного лікування,
також крововтратою в кількості _____ мл

показано переливання: ер маси _____ гр _____ Rh _____ мл

плазми _____ гр _____ мл

альбуміну _____ % _____ мл

кріопреципітату гр _____ доз

інші _____

Діагноз _____

Згоду хворого на переливання крові та її компонентів та препаратів
отримано _____Згоду родичів на переливання крові та її компонентів та препаратів
отримано _____

Заст. директора з ХД _____ (_____)

Зав. відділенням _____ (_____)

Лікар _____ (_____)

Дата _____

Протокол переливання крові та її компонентів

Додаток №3

Код форми за ЗКУД
Код закладу за ЗКПО

Міністерство охорони здоров'я України	Протокол переливання крові та її компонентів	Медична документація ФОРМА № _____ Затверджена наказом МОЗ України № _____
Найменування закладу Багатопрофільний медичний центр ОНМедУ		

Проведене переливання (чого) <input type="radio"/> первинне <input type="radio"/> повторне	№ _____ від _____ число _____ місяць _____ рік _____	Місце переливання ВАПІТ
--	--	----------------------------

Прізвище, ім'я по-батькові хворого:	Медична карта стаціонарного хворого № _____
-------------------------------------	---

ПРЕТРАНСFUЗІЙНИЙ ЕПІКРИЗ

ГЕМОТРАНСFUЗІЙНИЙ АНАМНЕЗ	ОБ'ЄКТИВНІ ДАНІ			ПОКАЗАННЯ	МЕТА	МЕТОДИ	
Переливання <input type="radio"/> крові <input type="radio"/> плазми <input type="radio"/> компонентів крові, плазми	Кількість вагітностей з них: Абортів _____ Пологів _____	Шкіра <input type="radio"/> звичайно го кольору <input type="radio"/> бліда	Тон серця <input type="radio"/> гучні <input type="radio"/> приглушені	Загальний стан <input type="radio"/> задовільний <input type="radio"/> середньої тяжкості <input type="radio"/> тяжкий <input type="radio"/> агоніальний	<input type="radio"/> шок <input type="radio"/> кровотеча <input type="radio"/> одиспрогнемія <input type="radio"/> ДВЗ <input type="radio"/> інфекції <input type="radio"/> аплазія кісткового мозку <input type="radio"/> коагулопатія <input type="radio"/> онкогемічичні хвороби <input type="radio"/> інші (вказати)	<input type="radio"/> замісна <input type="radio"/> гемодинамічна <input type="radio"/> гемостатична	<input type="radio"/> непрямий <input type="radio"/> прамий <input type="radio"/> обмінний <input type="radio"/> реінфузійний
РЕАКЦІЇ: <input type="radio"/> підвищення температури <input type="radio"/> озстуда <input type="radio"/> кропивниця <input type="radio"/> анафілактичний шок							
ПЕРЕБІГ ВАГІТНОСТІ: - нормальна - токсикоз - еклампсія	Народження дітей з жоактивіцею мертво народження - наявність вивідів	Сльозові <input type="radio"/> рожені <input type="radio"/> блідо рожені, Частота пульсу _____ уд. за 1 хвилину	<input type="radio"/> інші	АТ _____ мм рт.ст. Темпер. тіла _____		ВИДИ	

Після проведення мікроскопічної оцінки крові та її Компонентів (відсутність гемолізу, бак зараження, згустків) донора (прізвище, ім'я, по-батькові)										число _____	місяць _____	рік _____	визнана ПРИДАТНОЮ НЕПРИДАТНОЮ		
Після контрольної перевірки двома серіями стандартних сироваток										Перед переливанням виконані проби					
О I	А II	В III	АВ IV	Крив жарло	Крив динра	мас. групу	Кн	на сумісність групову відповідальність	сулас	Нуу	мі	мі	мі		
Під час переливання виконувалась проба на біологічну сумісність (струменем, трічі по 15 мл з інтервалом в 3-5 хвилин перелито 45 мл крові)										Реакції були:			<input type="radio"/> неспокій	<input type="radio"/> важкість дихання	
ВРАХУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ПРОБИ										<input type="radio"/> реакції не було	<input type="radio"/> прискорення пульсу	<input type="radio"/> біль у попереку	<input type="radio"/> зниження АТ	<input type="radio"/> почервоніле чи бліде обличчя	
П Е Р Е Л И В А Н Н Я															
ПОЧАТОК		В яку судину (внутрішньовенну) в _____ години _____ хвилини		МЕТА <input type="radio"/> замісна <input type="radio"/> гемодинамічна <input type="radio"/> гемостатична		МЕТОД <input type="radio"/> непрямий <input type="radio"/> обмінний <input type="radio"/> реінфузійний <input type="radio"/> аутогемотрансф.		ШЛЯХ <input type="radio"/> внутрішньовенний <input type="radio"/> внутрішньоартеріальний <input type="radio"/> внутрішньоортальний <input type="radio"/> внутрішньокістковий		ВИД <input type="radio"/> крапельне <input type="radio"/> струмінне <input type="radio"/> крапельно-струмінне					
ЗАКІНЧЕННЯ															
ПІСЛЯТРАНСFUЗІЙНИЙ НАГЛЯД										УСКЛАДНЕННЯ:					
РЕАКЦІЇ	Гідчас переливання	Після переливання	Піказники	Час наглядy після переливання						1. інфекційно-токсичний шок 4. погіршення самооща					
				1 година	2 година	3 година	4 година	5 година	6 година	2. синдром масивної гемотранфузі	5. гостра серцево-судинна недостатність				
Небуло	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Температура (°С)							3. тромбоемболія	6. проткова нессумісність	Прізвище, ім'я, по батькові лікаря (повністю)			
Кривививиди	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Пульс (уд. за 1 хв.)							Прізвище, ім'я, по батькові медсестри (повністю)					
озстуда	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Кількість осадку							Місце для наклеювання марки (етикетки)					
Анафіласи чивийшок	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Маркостанційності												
			Прізвище імя, по батькові хворого:												
ВІДРИВНИЙ ТАЛОН			Медична карта стаціонарного хворого № _____		МАРКА № (етикетка)		Дата переливання			Код відділення		Код лікаря		Код ускладнення	
			Після переливання передається для автоматизованого обліку			число _____	місяць _____	рік _____							

крові (щодо організації управління системою якості і безпеки донорської крові та її компонентів)» 2) Наказ МОЗ України від 09.03.2010 № 211 «Про затвердження Порядку контролю за дотриманням показників безпеки та якості донорської крові та її компонентів». 3) Наказ МОЗ України від 14.02.2012 №110 «Журнал реєстрації переливання трансфузійних рідин» , та «Листок реєстрації переливання трансфузійних рідин" 4) Наказ МОЗ України від 19.02.2013 № 134 «Про затвердження Порядку скринінгу донорської крові та її компонентів на гемотрансмісивні інфекції». 5) Наказ МОЗ України від 17.12.2013 № 1093 «Про затвердження Інструкції з виготовлення, використання та забезпечення якості компонентів крові». 6) Наказ МОЗ України від 29.05.2013 № 435 «Протокол переливання крові та її компонентів»

7) Наказ МОЗ України від 08.02.2021 № 207 «Про внесення змін до Порядку карантинізації донорської плазми та до Порядку медичного обстеження донорів крові та (або) її компонентів»Зареєстровано в Міністерстві юстиції

України 26 березня 2021 р. за № 404/36026

8) Наказ МОЗ України від 07.03.2022 № 424 «Про організацію забезпечення потреб донорською кров'ю та компонентами крові в умовах воєнного стану»

Дія перелитої крові:

1. Замісна дія - у випадках масивної крововтрати, хронічної анемії. У цих випадках лікувальний ефект пов'язаний зі збільшенням ОЦК, збільшенням дихальної поверхні еритроцитів, поліпшенням кисневого обміну.

2. Гемостатична дія - за рахунок вливання з кров'ю факторів згортання крові, особливо при прямому переливанні крові або переливанні свіжозаготовленої крові.
3. Дезінтоксикаційна дія - за рахунок вливання з кров'ю білків плазми, абсорбуючих токсичні речовини.
4. Імунобіологічна дія - за рахунок вмісту в крові антитіл.
5. Стимулююча дія - за рахунок білків плазми, посилюється обмін речовин, стимулюється регенерація тканин.

Масивна трансфузія

Масивна трансфузія компонентів крові - еквіваленту об'єму протягом 24 годин або трансфузія >4 одиниць за годину або заміна 50% об'єму циркулюючої крові за 3-4 години у дорослих та >40 мл компонентів крові/кг у дітей.

Ультрамасивна трансфузія - визначається, як використання більше 20 доз ер. маси протягом 24-48 годин.

Damage control resuscitation – включає в себе поняття про трансфузію фіксованого відношення компонентів крові з метою попередження розвитку дилатаційної коагулопатії, на ряду із контролем факторів, що можуть посилювати прояви гіпокоагуляції - ацидоз, гіпотермія, фібриноліз.

Коли проводити масивну гемотрансфузію?

- Важка кровотеча, неможливість зупинити швидко та адекватно (внутрішньопорожнинні кровотечі)+ ABC score = негайна активація протоколу масивної гемотрансфузії.

- Кровотеча середнього ступеня, що продовжується та значна, проте не досягає рівня важкої (потреба у трансфузії більше 4 одиниць еритроцитів або при наявності дренажа продовження кровотечі по ньому більше 200 мл/год) - необхідно проводити масивну гемотрансфузію.
- Важка кровотеча, що зупинена ефективно - прошивання скальпованої рани, компресія венозної кровотечі з кінцівок, накладання джгута на артеріальну кровотечу з кінцівки. Чи потрібно проводити масивну гемотрансфузію? Не рекомендовано!!!! - Корекція проводиться згідно клінічної та лабораторної потреби.

Критерії придатності крові до переливання:

Наявність на флаконі етикетки з повними даними про донора.

Термін зберігання: в холодильнику при температурі +4 градусів консервована кров зберігається 21 день. Термін зберігання може бути подовжений при використанні нових консервантів, заморожуванні крові і т.д.

Макроскопічно: кров повинна бути тришаровою: знизу - еритроцити, прошарок лейкоцитів, зверху - плазма. У плазмі не повинно бути пластівців, ниток фібрину.

Не повинно бути гемолізу, тобто червоного забарвлення плазми. При випадковому змішуванні 3-х шарів необхідно відстояти кров.

Збереження герметичності флакона. Не допускається переливання крові з 1 флакона декільком хворим, при наявності тріщин у флаконі, з прихованих раніше флаконів.

Ускладнення переливання крові.

Усі ускладнення можна розділити на 3 основні групи: 1) ускладнення механічного характеру; 2) ускладнення

реактивного характеру;

3) ускладнення, зумовлені переливанням інфікованої донорської крові. До ускладнень механічного характеру належать гостре розширення серця, повітряна емболія, тромбоемболія, тромбування голки, проколювання вени, позасудинне чи внутрішньостінкове введення.

До ускладнень реактивного характеру належать гарячка, алергічні реакції, синдром масивних переливань, гемотрансфузійний та цитратний шоки, калієва інтоксикація, тромбоз.

Посттрансфузійна гарячка (гемотрансфузійні пірогенні реакції) зумовлена надходженням у кров пірогенних речовин — продуктів розпаду білків і мікроорганізмів.

Найчастіше гарячка виникає як наслідок взаємодії антитіл реципієнта з перелитими лейкоцитами, тромбоцитами чи імуноглобуліном.

Гарячка звичайно виникає через 1,5-2 год після переливання крові. У хворого з'являються відчуття жару, озноб, іноді головний біль, блювання. Температура тіла підвищується до 38-39 °С. Розрізняють три ступені гарячки, й відповідно тяжкості гарячкової реакції:

У разі легкої гарячкової реакції хворий відчуває загальну слабкість, озноб, підвищується температура тіла (у межах 1 °С).

Гарячкова реакція середньої тяжкості проявляється ознобом, слабкістю, головним

болем, несильним болем у животі і попереку, підвищенням

температури тіла на 1,5-2 °С.

У разі тяжкої гарячкової реакції спостерігаються сильний озноб, головний біль, нудота, блювання, утруднене дихання, біль у попереку, ціаноз губ, значне підвищення температури тіла (більше ніж на 2 °С).

Легка гарячкова реакція і реакція середньої тяжкості через кілька годин минають.

Тяжка гарячкова реакція триваліша.

Лікування.

Легка і середньотяжка гарячкові реакції не потребують лікування. Хворого треба зігріти (вкрити ковдрою, покласти грілку до ніг, напоїти гарячим чаєм). У разі тяжкої гарячкової реакції необхідно зігріти хворого і ввести йому знеболювальні засоби (морфіну гідрохлорид, норфін, трамал, промедол); засоби, що нормалізують серцеву діяльність (сульфокамфокаїн, кофеїн, кордіамін), антигістамінні препарати (димедрол, діазолін, супрастин), кортикостероїди (гідрокортизон, преднізолон), антипіретичні засоби (ацетилсаліцилова кислота, аскофен, парацетамол). Внутрішньовенно краплинно вводять 10 мл 10 % розчину кальцію хлориду, 500 мл 5 % розчину глюкози з аскорбіновою кислотою.

Алергічні реакції

Алергічні реакції зумовлені сенсibiliзацією організму до білків плазми донорської крові. Вони виникають у разі повторної трансфузії крові і плазми, уведення білкових речовин і білкових препаратів, а також при деяких захворюваннях (хронічні запальні процеси, злоякісні пухлини, хвороби крові).

Алергічна реакція може спостерігатися вже під час переливання крові або через 15-20 хвилин після його закінчення. До гарячкової реакції приєднуються кропив'янка, алергічний набряк, задишка тощо.

Алергічні реакції частіше мають легкий перебіг (за винятком анафілактичного шоку). Через 30-40 хвилин вони минають. Кропив'янка, біль у суглобах, свербіж можуть тривати 1-2 доби.

Лікування.

Якщо алергічна реакція з'являється ще під час переливання крові, його треба негайно припинити. Хворому внутрішньовенно вводять 10 мл 10 % розчину кальцію хлориду і 5-10 мл 5 % розчину аскорбінової кислоти, діазолін, димедрол або супрастин, кортикостероїди, за показаннями — кофеїн, сульфокамфокаїн.

Синдром масивних переливань

Переливання великої кількості крові супроводжується синдромом масивних переливань (синдром гомологічної крові). Цей синдром розвивається внаслідок уведення в організм реципієнта консервованої донорської крові, що містить натрію і калію цитрат. Він може бути зумовлений змінами біохімічних констант і формених елементів, що відбуваються в процесі зберігання крові, імунологічною несумісністю крові донора і реципієнта за еритроцитарними, лейкоцитарними і тромбоцитарними антигенами й антитілами плазмових білків, які практично не враховуються під час підбору донорської крові.

При синдромі масивних переливань спостерігаються спазм судин, підвищення в'язкості крові реципієнта, склеювання еритроцитів, закупорка капілярів,

порушення кровообігу, дрібні крововиливи в печінці і нирках, застій крові в легенях. Кров не згортається, виникає кровоточивість.

Профілактика.

Аби запобігти цьому ускладненню, слід переливати тільки свіжу консервовану кров, а під час переливання треба внутрішньовенне вводити низькомолекулярні плазмозамінні розчини (реополіглюкін, реомакродекс, неокомпенсан та ін.).

Гемотрансфузійний шок

Небезпечним ускладненням переливання крові є гемотрансфузійний шок. Він зумовлений переливанням несумісної за системою АВ0 і резус-фактором крові, чи переливанням інфікованої або зміненої крові (крові, яка була випадково заморожена і відтанула, чи крові, що нагрілася до температури понад 40 °С). Ці ускладнення спричинюють руйнування еритроцитів донора, їхній гемоліз і звільнення токсичних продуктів розпаду (гістаміну, брадикінінів, катехоламінів та ін.). Іноді можливий і гемоліз еритроцитів реципієнта під впливом аглютинінів крові донора. Це буває в разі трансфузії крові 0(I) реципієнтам з іншими групами крові. Усе це зрештою призводить до розвитку шоку, тяжкої інтоксикації, ДВЗсиндром, гострої ниркової недостатності.

У перебігу гемотрансфузійного шоку виділяють три періоди:

I — період шоку;

II — період ниркової недостатності; III — одужання.

Період шоку.

Може розвиватися ще під час переливання крові, після введення в кровоносне русло 20-40 мл крові. Хворий стає неспокійним, скаржиться на відчуття жару,

стиснення за грудниною, головний біль і біль у поперековій ділянці, нудоту, блювання. Біль зумовлюється спазмом мозкових, мезентеріальних і ниркових судин. Пульс стає частим, АТ знижується. Біль такий сильний, що хворі починають кричати. Обличчя хворого спочатку червоніє, а пізніше блідне, з'являється озноб, підвищується температура тіла. Згодом спостерігаються мимовільні сечовипускання та дефекація. Розпочинаються гемоглобінурія та гемоглобінемія. Швидко розвивається жовтяниця.

Період ниркової недостатності

Характеризується ознаками ураження нирок. Зменшується або взагалі припиняється виділення сечі. Розвивається уремія, яка характеризується головним болем, нудотою, блюванням, втратою апетиту, проносом, адинамією, сонливістю, ознобом, підвищенням АТ. Наростають блідість і жовтяниця шкіри, пастозність і набряки. Температура тіла підвищується до 38 °С і більше. Розвивається анемія, у крові підвищується рівень сечовини, креатиніну, білірубіну, калію. У сечі виявляють білок, лейкоцити, еритроцити, циліндри.

Смерть або одужання.

У разі тяжкого перебігу гемотрансфузійного шоку хворі помирають на 3-тю — 18-ту добу після гемотрансфузії. За сприятливого його перебігу з 2-3-го тижня стан хворих починає поліпшуватися і настає період одужання. Першою ознакою періоду одужання є відновлення діурезу. Він поступово збільшується і до 8-12-ї доби може досягнути 3-4 л на добу. Поступово поліпшується загальний стан хворого. Щоправда, після відновлення функції нирок ще тривалий час можуть спостерігатися загальна слабкість, підвищена втомлюваність, залишається зниженою концентраційна здатність нирок. Клінічні прояви гемотрансфузійного шоку при резус-несумісності мають багато спільного із шоком, що розвивається

за АВ0-конфлікту, але він буває частіше після переливання крові і має не такий гострий період.

Лікування гемотрансфузійного шоку при АВ0- і резус-конфлікті однакове.

Воно залежить від періоду шоку.

У разі появи перших ознак гемотрансфузійного шоку переливання крові припиняють, систему для переливання крові від'єднують і підключають систему із сольовим розчином (голку з вени не видаляють!).

Лікування гемотрансфузійного шоку.

Вводять 90-120 мг преднізолону, 10 мл 2,4 % розчину еуфіліну, 100 мг фурасеміду. Слід також увести антигістамінні препарати і наркотичні анальгетики. Розпочинають інфузійну терапію. Вводять реополіглюкін, поліглюкін, желатиноль. Для одержання лужної реакції сечі вводять 4 % розчин натрію гідрокарбонату. Для виведення вільного гемоглобіну переливають полііонні розчини. Високоєфективним є масивний плазмаферез. Для запобігання внутрішньосудинної коагуляції доцільно ввести 5000 ОД гепарину, антиферментні препарати (контрикал).

Після виведення хворого із шоку і за наявності гострої ниркової недостатності проводять гемодіаліз за допомогою апарата «штучна нирка». У період одужання призначають симптоматичну терапію.

Цитратний шок

Цитратний шок розвивається в разі швидкої трансфузії великої кількості крові, стабілізованої натрію цитратом. Це частіше буває в пацієнтів з патологією печінки чи нирок. Підвищення рівня натрію цитрату в сироватці крові супроводжується зменшенням вмісту іонізованого кальцію, з яким натрію цитрат

утворює комплекс, що зумовлює низку реакцій, а саме: спазм судин легень, серця, ослаблення скоротливої функції міокарда, порушення електролітного обміну (переважно іонів кальцію і калію). Все це призводить до порушення гемодинаміки і функції нервової системи. Токсичною вважається доза натрію цитрату 10 мг/кг за 1 хв, що відповідає введенню 2-3 мл консервованої крові на 1 кг маси тіла реципієнта за 1 хвилину.

Клінічно цитратний шок проявляється прискоренням пульсу, аритмією, зниженням АТ, утрудненим диханням, судомами. Ці ознаки з'являються під час переливання крові або наприкінці його. Цитратний шок може спричинити смерть хворого (від зупинки серця).

З метою **профілактики цитратного шоку** рекомендується на кожні 500 мл крові вводити 10 мл 10 % розчину кальцію хлориду або кальцію глюконату.

Лікування.

У разі розвитку цитратного шоку треба негайно припинити переливання крові, внутрішньовенно ввести 10 мл 10 % розчину кальцію хлориду або кальцію глюконату, підшкірно — кофеїн.

Гостре ураження легень, пов'язане з переливанням крові

Трансфузійне гостре пошкодження легень є нечастим ускладненням, спричиненим антитілами до HLA та/або до гранулоцитів у плазмі донорів, які аглютинують та дегранулюють гранулоцити реципієнта в легенях. При розвитку гострих респіраторних симптомів, рентгенографія грудної клітини має ознаки характерні для некардіогенного набряку легень. Це ускладнення є другою

найпоширенішою причиною смерті, пов'язаної з трансфузією. Частота випадків становить від 1 на 5000 до 1 на 10000 переливань крові, але багато випадків є легкими. Ймовірно, що гостре ураження легень, пов'язане з трансфузією, від легкого до помірного ступеня тяжкості, часто пропускають. Загальна підтримуюча терапія зазвичай приводить до одужання без тривалих наслідків. Слід уникати застосування діуретиків. Використання крові від донорів-чоловіків знижує ризик цієї реакції. Про випадки слід повідомляти службу переливання крові лікарні або в банк крові.

Третя група ускладнень

Третя група ускладнень зумовлена переливанням інфікованої крові. Під час трансфузії можна заразитися ВІЛ/СНІД, гемоконтактними вірусними гепатитами (В, С, D), малярією, сифілісом, токсоплазмозом, герпесвірусними інфекціями, трипаносомозами тощо.

Під час зберігання крові з еритроцитів у плазму просочується калій, що в разі швидкого введення великої кількості крові може призвести до калієвої інтоксикації. Це шкідливо впливає на міокард. Таке ускладнення часто буває у хворих з патологією нирок, а також при травматичному токсикозі.

Під час інфузійно-трансфузійної терапії станом на 2021 р застосовують не цільну донорську кров, а її компоненти і препарати в поєднанні з кровозамінними розчинами і засобами для парентерального живлення.

На станціях переливання крові з цільної крові одержують такі компоненти крові: різні види еритроцитарної маси (еритроцити, еритроцитарну масу, еритроцитарну суспензію, відміту еритроцитарну масу, розморожену і відміту еритроцитарну масу); тромбоцитарну масу; нативну плазму; свіжозаморожену

плазму; імунну і гіперімунну плазму; концентрат тромбоцитів; гранулоцитарну масу; плазму концентровану; лейкоцитарну масу.

Реінфузія крові. Аутогемотрансфузія. Донорство.

Методи переливання крові

1. **Непряме переливання крові:** вливання консервованої крові, частіше за все внутрішньовенно. Рідше - внутрішньоартеріально, внутрішньокістково, внутрішньоаортально.
2. **Пряме переливання крові:** безпосередньо від донора хворому. В даний час через небезпеку зараження СНІДом, гепатитом, практично заборонено. Лише в екстремальних ситуаціях, особливо при ДВС-синдромі, можливе проведення прямого переливання від заздалегідь обстеженого резервного донора.
3. **Обмінне переливання:** часткове або повне видалення крові хворого з заміщенням його донорською кров'ю. При гострих отруєннях отрутами (гриби, солі важких металів), при гемотрансфузійному шоці.
4. **Зворотне переливання власної крові,** існує в 2-х видах:

4.1. **Аутогемотрансфузія** - коли кров береться у самого хворого до операції, і переливається йому ж під час або після операції.

4.2. **Реінфузія** - переливання хворому крові, що вилася в серозні порожнини організму внаслідок поранень або в ході операції.

Реінфузія крові може бути виконана:

1. Рутинним методом, коли вилита кров пропускається через восьмишарову марлю і повертається хворому;
2. У вигляді повернення відмитих еритроцитів, коли вилита кров забирається, в умовах відділення (станції) переливання. Кров відмивається, і хворому повертається звільнена від зруйнованих кров'яних тілець і чужорідних тіл еритроцитарна маса;
3. Автоматичним методом, коли вилита кров під час операції забирається, тут же очищується шляхом фільтрації через апарати (типу "Sell sever") і повертається хворому.

Реінфузія крові рутинним методом протипоказана при пошкодженні просвіту шлунково-кишкового тракту із змішуванням його вмісту зі зміненою кров'ю.

4. Плазмаферез - вилучення з крові хворого плазми із заміщенням його обсягу плазмозамінними розчинами і донорською плазмою. Разом з плазмою при цьому видаляються токсичні речовини, антитіла, і т.д.

1 Кров переливають майже відразу після збору (на відміну від донорської крові), що скорочує час перебування пацієнта в стаціонарі

2 Реципієнт отримує «свіжі» еритроцити, які «працюють» так само як і до крововтрати

3 Немає потреби в застосуванні гемоконцентраторів

4 Ризик анемії після операції зведений до мінімуму

5 Є можливість видалити антикоагулянт, продукти розпаду, гемоглобін, ліпіди, позаклітинний калій

6 Реінфузію можна використовувати при дренажі в палаті реанімації

ПЕРЕВАГИ АУТОГЕМОТРАНСФУЗІЇ

Інші переваги аутогемотрансфузії:

1. Кров переливають майже відразу після збору (на відміну від донорської крові), що скорочує час перебування пацієнта в стаціонарі
2. Реципієнт отримує «свіжі» еритроцити, які «працюють» так само як і до крововтрати.
3. Немає потреби в застосуванні гемоконцентраторів
4. Ризик анемії після операції зведений до мінімуму
5. Є можливість видалити антикоагулянт, продукти розпаду, гемоглобін, ліпіди, позаклітинний калій
6. Реінфузію можна використовувати при дренажі в палаті реанімації.

Донорська здача крові або донорство крові — добровільне надання своєї крові чи її компонентів для подальшого переливання хворим, що цього потребують. Пропаганда донорства є невід'ємною частиною моральних засад донорського руху, обумовленого добротою, гуманізмом, милосердям людей, що безкорисливо надають свою кров хворим. Одна донорська доза (до 470 мл).

Існує 3 типи донорів крові:

1. добровільно неоплачений
2. сім'я / заміна
3. оплачуваний

Донорами крові в Україні можуть бути здорові люди віком від 18 років і вагою від 50 кг (у деяких центрах крові приймають із вагою від 55-60 кг, наприклад, у Львівському обласному центрі служби крові). Здавати кров можуть українці, а також іноземці, що мають постійну посвідку на проживання в Україні. Якщо з віком та кілограмами більш-менш зрозуміло, то важче зрозуміти, що означає вираз здорова людина.

Здорова людина – це та людина, яка не має протипоказань. Якщо вам властиві хронічні захворювання, ви приймаєте ліки чи стоїте на обліку, ви не можете бути донором тимчасово або взагалі.

Кровозамінники.

Кровозамінниками називають медикаментозні препарати, які дозволяють покращити або замінити яку-небудь з функцій крові. За механізмом дії їх поділяють на наступні групи.

Гемодинамічні, до яких відносять низькомолекулярні декстриани (реополіглюкін), середньомолекулярні декстриани (поліглюкін) та препарати желатини (желатиноль). Вони збільшують об'єм циркулюючої крові, підвищують артеріальний тиск, покращують мікроциркуляцію. Основними показами до застосування є шок, гостра крововтрата, інтоксикація організму.

Детоксикаційні (неогемодез, полідез, неокомпенсан). Ці препарати зв'язують

циркулюючі в крові токсини, в тому числі бактеріальні, нейтралізують їх та виводять з сечею.

Препарати для парентерального харчування: білкові (гідролізат казеїну, амінопептид, нітролізин), амінокислотні (поліамін, інфезол, фриамін), жирові (ліпофундин, ліброліпід) та вуглеводні (глюкоза, сорбітол, фруктоза). Вони вводяться з метою стабілізації і нормалізації всіх видів обміну. Часто використовуються в пацієнтів, які не можуть приймати їжу через рот.

Регулятори водно-сольового та кислотно-лужного стану: сольові розчини (розчин натрію хлориду, розчин Рінгер-Локка, дисоль, трисоль) та осмодіуретики (манітол, сорбітол). Вводяться з метою стабілізації і нормалізації водно-сольового балансу, при шоку, гострих отруєннях. При гострій крововтраті їх часто застосовують для поповнення об'єму втраченої рідини.

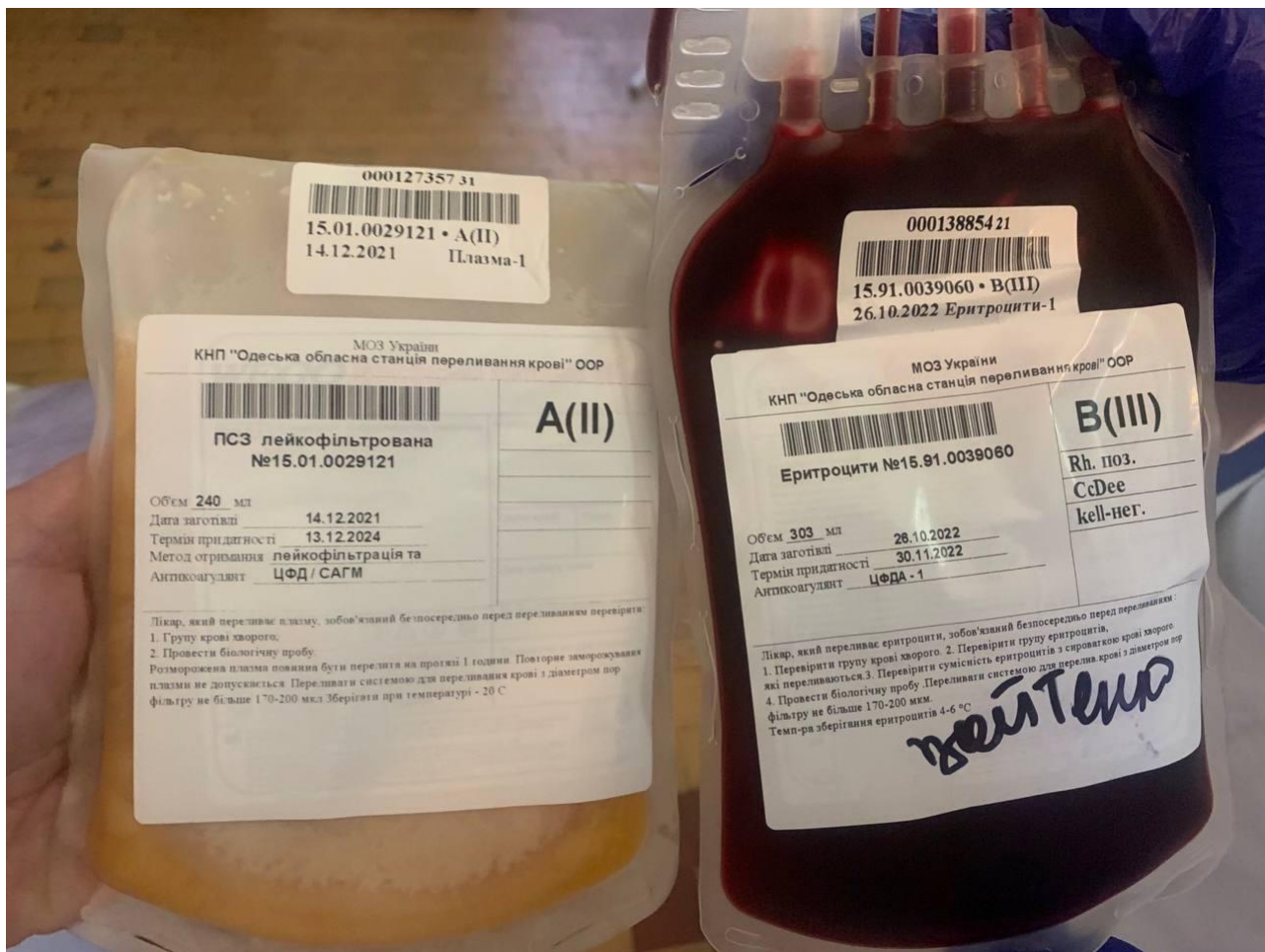
Препарати з функцією переносу кисню (перфторан, фоліосоль) – зв'язують (в 2-3 рази краще, ніж гемоглобін) і транспортують до тканин кисень.

Препарати комплексної дії (поліфор, реоглюман, лактопротеїн, реосорбілакт).

З метою попередження ускладнень при використанні кровозамінників слід дотримуватися загальних правил інфузії, контролю герметичності і якості розчину (при появі осаду, помутніння – препарат використовувати не можна), проведення біологічної проби.

Існує ще ряд **рекомбінантних** (синтезованих за допомогою генної інженерії) кровозамінників і препаратів крові:

- Десмопресин – аналог гормону вазопресину, який використовують для зупинки кровотеч;
- еритропоетини (епоетин α , епоетин β) – стимулюють еритропоез при хронічних анеміях;
- аprotинін – інгібітор протеолітичних ферментів;
- очищений гемоглобін і пірідоксильований полімер гемоглобіну – препарати, які в два рази краще зв'язують кисень, ніж звичайний гемоглобін.



Термін придатності крові та компонентів.

Найкоротші в гранулоцитів – усього 24 год. Ці компоненти зберігаю за +20...

+24 С.

Свіжу плазму треба тримати в холодильнику за +2...+6 С не більше трьох днів. Для зберігання тромбоцитів необхідні кімнатна температура (+20...+24 С) та постійне помішування. За таких умов вони можуть чекати на переливання до 5 діб.

Термін придатності еритроцитної маси коливається між 21 і 42 днями та залежить від антикоагулянту – речовини, яка не дає крові зсідатися.

Температура – +2...+6 С.

Продовжити придатність крові та компонентів допомагає кріоконсервування – низькотемпературне довготривале збереження біологічних матеріалів. Тоді тромбоцити можна зберігати до 24 місяців, а плазму – до 36.

Рекордсмени кріоконсервування – еритроцити. У такому стані їх можуть тримати до 30 років.

Контрольні питання:

1. Що розуміють під поняттям "група крові за системою АВО"?
2. Як провести макроскопічну оцінку трансфузійного середовища?
3. Що розуміють під поняттям "резус-фактор"?
4. Яка кров вважається резус-позитивною"?
5. Як виконується проба на визначення резус приналежності крові?
6. Як виконується проба на визначення групи крові за системою АВО за допомогою стандартних еритроцитів?
7. Як виконується проба на визначення групи крові за системою АВО за допомогою моноклональних антитіл?

8. Методика виконання проби на групову сумісність?
9. Як виконується проба на індивідуальну сумісність?
10. Методика проведення біологічної проби?
11. Які існують методи переливання крові?
12. Які ви знаєте методи контролю стану хворого під час переливання крові?
13. Як часто і протягом якого часу вимірюється температура тіла після переливання крові?
14. Якого кольору моноклональні антитіла анти-А, анти-В та анти-АВ?
15. Перелічіть препарати крові.
16. Перелічіть компоненти крові.
17. Перерахуйте види ускладнень гемотрансфузій за характером виникнення.
18. Перелік ваших дій при виникненні гемотрансфузійного шоку

Джерела інформації (рекомендована література):

Основна:

1. Загальна хірургія: підручник / С. Д. Хіміч, М. Д. Желіба, , І. Г. Герич та ін.: за ред. професорів С. Д. Хіміча, М.Д .Желіби,. – К.: ВСВ «Медицина», 2018. – 608 с.
2. Загальна хірургія: підручник / М. Д. Желіба, С. Д. Хіміч, І. Г. Герич та ін.: за ред. професорів М.Д .Желіби, С. Д. Хіміча. – К.: ВСВ «Медицина», 2010, 2016. – 448 с.
3. Загальна хірургія: навчальний посібник / В.І.Пантьо, В.М.Шимон, О.О.Болдіжар/ - Ужгород: ІВА, 2010.- 464 с.
4. Хірургія: Підручник з загальної хірургії / за ред. Я.С. Березницького, М.П.Захараша, В.Г. Мішалова, В.О. Шідловського - Дніпропетровськ: РВА “Дніпро-VAL”, 2006.- 443 с.
5. Загальна хірургія / за ред.. Черенько М.П., Ваврик Ж.М./.- К., «Здоров'я», 2004 р. – 613 с.
6. Загальна хірургія. Вибрані лекції / за ред. Б.І.Дмитрієва. Одеса, 1999.
7. М.А.Каштальян, В.Е.Вансович. Клиническое обследование больного. Одесса 2015. 113 с.
8. Воєнно-польова хірургія: підручник / Я.Л. Заруцький, В.М. Запорожан – Одеса: Одеський Медуніверситет, 2016
9. Хірургічні хвороби. Частина 1: підручник / А.Г. Іфтодій, В.П. Пішак – Чернівці: Медуніверситет, 2007
10. Фізіологія/ 2-ге видання: Підручник для ВМНЗ ІV р.а. за ред. Шевчук В. Г. та ін..- Вінниця: Нова книга, 2015.- 448 с.
11. Практика хирургии / Под ред. К.В. Манна, Р.Г. Руссея, Н.С. Вильямса; пер. с англ. – М.: Медицина, 2000.-440 с.
12. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б. Безопасное переливание крови. – СПб., 2000.- 320 с.
13. Чен Г., Соннендэй К.Дж., Лилремо К.Д. Посібник лікарських маніпуляцій: Пер. з англ. – М.: Мед. лит-ра, 2002. – 384 с.

14. Черенько М.П., Ваврик Ж.М. Загальна хірургія. – К.: Здоров'я, 2004. – 616 стр.
15. Хірургія / За ред. Я.С. Березницького, М.П. Захараша, В.Г. Мішалова, В.О. Шідловського. – Дніпропетровськ: РВА „Дніпро-VAL”, 2006. – Т. 1. – 443 с.
16. Ouner A.F., Kennet B.M. et al. Human Physiology. Vol. 4. Tissue Blood. – London: QSS, 2003. – P. 97–232.
17. Збірник нормативно-директивних документів з охорони здоров'я. – К., 2000. – 395 с.
18. <http://transfusiology.com.ua/nakazy-moz-ukrayiny/> Електронне джерело.

Додаткова:

1. Амбулаторні хірургічні маніпуляції / за ред. Проф. Польового В.П., Шкваровського І.В., Желіби М.Д. – Чернівці: Медуніверситет, 2013. – 252 с.
2. Клінічна онкологія: Посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації та лікарів-інтернів / Б.А. Болюх, В.В. Петрушенко, А.А. Ткач та ін.; за ред. д.мед.н., проф. Б.А. Болюха. – Вінниця: ДП «ДКФ», 2012. – 704 с.
3. Перша долікарська допомога / Андрущенко В.П., Кушта Ю.Ф., Андрущенко Д.В. – Львів, Львівський національний медичний університет, 2011. – 351 с.
4. Польовий В.П. Амбулаторні хірургічні маніпуляції / В.П. Польовий, І.В. Шкварковський, М.Д. Желіба. – Чернівці: Медуніверситет, 2013. – 252 с.
5. Фісталь Е.Я., Козинець Г.П., Самойленко Г.Є. та ін. Комбустіологія. – К., 2004. – 184 с.
6. Хіміч С.Д. Довідник хірурга / С.Д. Хіміч. – Київ: Здоров'я, 2011. – 240 с.
7. Ляпіс М.О. Методика обстеження хірургічного хворого / М.О. Ляпіс – Тернопіль, 2000.
8. Лікування поранених з бойовими ушкодженнями живота (за досвідом АТО/ООС): Монографія / К.В. Гуменюк, І.П. Хоменко, І.А. Луріна, В.В.

Бойко, О.Ю. Усенко: за ред. Професора В.І. Цимбалюка – ОЛДІПЛЮС, 2022

9. Загальна хірургія: підручник / Я.С. Березницький, М.П. Захараш, В.Г.

Мішалов, В.О. Шідловський – Вінниця: «Нова Книга», 2018

10. Жученко С. П. Загальна хірургія / С. П. Жученко, М. Д. Желіба, С. Д. Хіміч.

– Київ: Здоров'я, 1999. – 368 с.

11. Черенько М. П. Загальна хірургія / М. П. Черенько, Ж. М. Ваврик. – Київ :

Здоров'я, 1999.