



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ**  
**ФАКУЛТЕТ „ЗДРАВНИ ГРИЖИ“**  

---

**ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ**

**Материал към Лекция № 15**

**КРЪВНИ ГРУПИ И ТРАНСФУЗИЯ НА БИОПРОДУКТИ**

**доц. д-р Камелия Цветанова, д.м.**

## **КРЪВ И КРЪВНИ ГРУПИ. ОПЕРДЕЛЯНЕ НА КРЪВНИ ГРУПИ.**

### **ПРАВИЛА ЗА ТРАНСФУЗИЯ НА БИОПРОДУКТИ**

Кръвта е съединителна тъкан, изградена от формени елементи и течна съставка- плазма, циркулираща в кръвоносната система.

Формените елементи са: **еритроцити, левкоцити и тромбоцити**. Те представляват около 45% от обема на тъканта. **Плазмата е изотонична и изоосмотична жълтеникава течност**. Тя е средата, чрез която се осигурява циркулацията на формените елементи и разтворените в кръвта химични съединения. Заема останалите 55% от обема на кръвта. Плазмата представлява воден разтвор на белтъци (албумин, гамаглобулин и фибриноген), липиди, въглехидрати, аминокиселини, витамини, хормони, метаболитни продукти (урей, креатинин) и физически разтворени кислород, въглероден диоксид и азот.

Нормално осмоларитетът ѝ е около 290 мосм/л и се създава предимно от натриевия хлорид. Колоид-осмотичното ѝ налягане е 25 тора и се определя главно от плазмените албумини. Плазмените белтъци в норма са 70-72 гр/л и се образуват в черния дроб. Разделят се предимно на албумини (35-55 гр/л), глобулини (25гр/л) и фибриноген (3 гр/л). Глобулините са няколко фракции - алфа 1 и 2, бета 1 и 2, гама глобулини.

Плазмените протеини изпълняват следните функции: поддържат колоид-осмотичното налягане - при намаляване на албумините то намалява и се образуват отоци, тъй като водата се задържа в интерстициума. Участват в поддържане на алкално-киселинното равновесие в организма. Имуноглобулините играят важна роля в имунната защита на организма. Плазмените белтъци имат ключова транспортна функция, т.к. свързват хормоните и ги предпазват от разграждане. Много от факторите на кръвосъсирването са белтъци.

Общото количество на кръвта у възрастен индивид представлява 7% до 8 % от телесното му тегло или около 70 мл/кг. При мъжете е около 5-6 литра, а при жените – 4-5 литра. Обемът на кръвта при деца зависи от тяхната възраст – при новородени той е най-голям – 90-100 мл/кг, а при деца от 1 до 14- годишна възраст е около 9% от общата телесна маса.

Кръвта условно се дели на артериална, която на цвят е алено червена т.к. е богата на кислород и венозна – винено червена на цвят, дължащо се на по-ниското ниво на кислород и високата концентрация на CO<sub>2</sub>. Кръвта е леко алкална, с рН от 7,35 до 7,45.

### **Кръвта има 3 основни функции:**

- 1) **Транспортно-метаболитна:** транспортира кислород, хранителни вещества, соли и др. до клетките, както и отпадни метаболитни продукти до екскреторните органи.
- 2) **Хомеостазна:** поддържа водно-електролитното и алкално-киселинното равновесие, участва в терморегулацията, транспортира хормони.
- 3) **Защитна:** участва в осъществяване на неспецифичния и специфичния имунитет, кръвосъсирването и фибринолизата, на антиоксидантната защита на организма.

Наличието на определени аглутиногени (полизахаридно-аминокиселинни комплекси, антигени) разположени по повърхността на клетъчната мембрана на всички формени елементи в кръвта, определя кръвгруповата принадлежност на индивида.

## **КРЪВНИ ГРУПИ**

Има исторически данни за лечебно приложение на кръв още от антична древност-Египет, Вавилон, Гърция, Рим. Приложението се осъществявало чрез пиене на кръв от болни или стари хора. „Дарителите” (млади животни, деца, младежи), от които кръвта е получавана по принудителен начин, обикновено са загивали. Съществуват исторически данни от 1492 г. за подобен опит да се подмлади папа Инокентий VIII като му се дава да пие кръв от три десетгодишни момче.

През 1628 г. англ. лекар Уилям Харвей открива циркулацията на кръвта. Първата успешна хемотрансфузия е осъществена от английския акушер Джеймс Блъндъл в болница „Св. Томас”, Лондон, през 1818 година. Блъндъл стигнал до заключението, че за да е успешно кръвопреливането при хората, то трябва да е от човек на човек. Той установил, че кръвта има свойството да коагулира след определен период от време и, че за да бъде успешна работата му, е необходимо кръвопреливането да се прави на място и незабавно. В крайна сметка той извършва първата успешна хемотрансфузия между съпрузи, след като жената получава кръвоизлив след раждането на детето им.

През 1900 година австрийският лекар Karl Landsteiner описва първите три човешки кръвни групи – А, В и С (последната по-късно е преименувана на 0). През 1902 година неговите колеги Alfred Decastello и Adriano Sturli добавят и четвъртата група АВ. По-късно, през 1940 година, Landsteiner и Wiener установяват ролята и на Rh – фактора. Landsteiner доказва, че аглутинацията и разрушаването на еритроцитите, наблюдавани често при смесването на кръвта на различни пациенти, се причинява от наличието на антитела в кръвния серум срещу определени фактори в еритроцитите. Различните еритроцитни фактори и антитела определят принадлежността на кръвта на всеки индивид към една от трите кръвни групи - А, В и 0.

Съществуват над 30 признати от Международната асоциация на кръвопреливането (ISBT) кръвни системи. Най-широко използваните от тях са системите АВ0 и RhD. Според тях кръвните групи са: А, В, АВ и 0, като в зависимост от RhD принадлежността си са + (положителни) или - (отрицателни). Кръвните групи се определят от наличието или липсата на определени антигени, намиращи се по повърхността на еритроцитите (свързани с тяхната мембрана). Антигените могат да имат въглехидратна, протеинна, гликопротеинна или гликопептидна природа. Общото между тях е, че при свързване с определени антитела образуват аглутинация. Организмът произвежда антитела срещу чужди антигени, но не и към собствени, т.е. антитела срещу еритроцити от други кръвни групи, но не и към еритроцити от собствената кръвна група. Антителата са от предимно клас IgM. Антигените се обозначават с буквите А и В, а антителата – с алфа ( $\alpha$ ) и бета ( $\beta$ ), или с анти-А и анти-В. Тъй като най-често използваните серуми за определяне на кръвни групи в държавата използват анти-А (срещу антиген А) и анти-В (срещу антиген В) легендата, тук също ще бъдат използвани тези обозначения.

### **Кръвна група А:**

Индивидите от тази кръвна група имат свързани с еритроцитната мембрана антиген А, следователно в серума има антитела анти-В ( $\beta$ ). Човек с кръвна група А може да приема кръв само от кръвни групи, при които липсва антитяло срещу антиген А (анти-А) и да дарява кръв към хора, в чиято кръв няма антитяло  $\alpha$ . Следователно, кръвна група А може да бъде реципиент на кръвни групи А или 0, и донор на кръвни групи А и АВ.

### **Кръвна група В:**

Индивиди от тази група имат антиген В върху еритроцитната мембрана и антитяло анти-А( $\alpha$ ) в серума. Кръвна група В може да е реципиент на кръвни групи В и 0 и донор на кръвни групи В и АВ.

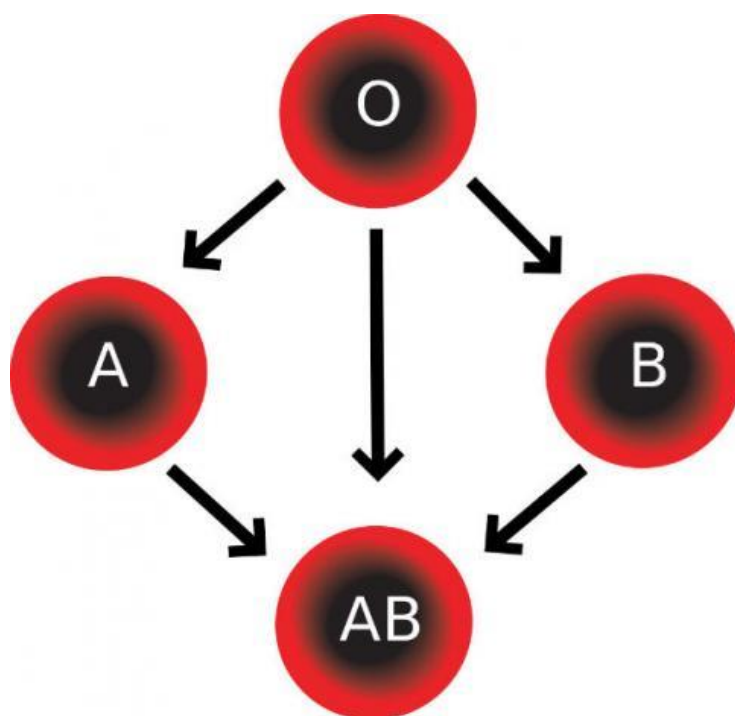
### **Кръвна група АВ:**

Индивидите от тази група притежават двата антигена – А и В свързани с еритроцитите. Поради това те нямат антитела в серума. Кръвна група АВ е универсален реципиент, тъй като независимо от коя кръвна група се прелее кръв, група АВ няма антитела, които да предизвикат аглутинация.

### **Кръвна група 0:**

Индивидите от тази кръвна група нямат антигени върху еритроцитите си, но за сметка на това притежават и двете антитела – анти-А и анти-В. Следователно, те могат да бъдат донор на всички кръвни групи, но реципиент само само на кръвна група 0.

Смята се, че хората от група АВ могат да получават кръв от всички 4 групи от АВ0 системата („универсални приематели”), а тези от група 0 – да даряват кръв на всички други групи („универсални дарители”), тъй като не съдържат антигени, а съдържащите се в количеството преливана кръв антитела са малко, за да доведат до аглутинация, (Фиг. 9).



**Фиг.9: Кръвнотрансфузионно даряване според типа кръвна група (донори и реципиенти)**

### **RhD (резус-фактор)**

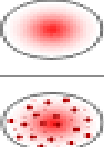






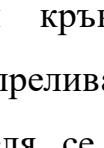




RhD-факторът се определя като наличен или липсващ. Той също представлява антиген, свързан с еритроцитната мембрана. Затова при него също се следва принципа на АВ0-системата – хемотрансфузия се извършва между + и + или между – и – .

### **ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КРЪВНИ ГРУПИ – ПРАВИЛА И МЕТОДИ:**

Определянето на кръвните групи по АВ0-системата се изисква и извършва в рутинната ежедневна практика. То се прави обикновено и най-добре по кръстосания метод – с познати антитела определяме антигените на изследвания и с познати антигени – антителата му. Определянето може да става само с познати антитела (тест-серуми) – метод на Мос. В тези

случаи освен серум анти-А и анти-В се използва за контрол и серум анти-А+анти-В ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), (Фиг. 10).

Наличието на аглутинация в отделните капки е показател за намерени антигени и антитела, като се има предвид, че анти-А ( $\alpha$ ) аглутинира А аглутиногена, а анти-В ( $\beta$ ) – В аглутиногена. Изследването на Rh принадлежността става обикновено в лаборатория с помощта на анти- Rh (D) тест-серум, Rh<sup>+</sup> и Rh<sup>-</sup> еритроцити.

Кръвна група / тест-серуми	А	В	АВ	О
анти-В				
анти-А				
анти-АВ				

**Фиг. 10: Видове тест-серуми при определяне на кръвни групи**

След като се определи кръвната група следва да се провери съвместимостта на кръвопреливането. Съвместимостта на преливаната кръв с тази на приемателя се проверя задължително независимо от изследването на кръвните групи. То става с две проби – директна и биологична.

**Директна проба** за съвместимост се основава на правилото, че еритроцитите на дарителя не трябва да се аглутинират от серума на приемателя. Извършва се със серума на болния, отделен от кръв взета преди кръвопреливането и кръв от сака (банката), който предстои да се прелива. Пробата се извършва при стайна температура върху предметно стъкло или плочка за определяне на кръвни групи. Серум от болния се



смесва с кръвта за преливане в съотношение 10:1 в полза на серума. Размесва се със стъклена пръчка или клечка за зъби на поле с диаметър 2 см. Изчаква се 5-10 мин. Отчита се след накапване на 2 капки физиологичен разтвор, за да се негативират евентуални псевдоположителни реакции. Кръвопреливането може да започне, ако директната проба за съвместимост е отрицателна (не се наблюдава аглутинация).

### **Биологична**

**проба** за съвместимост се извършва в началото на всяко кръвопреливане. Тя се състои в еднократно струйно преливане на 40 мл кръв при възрастни и от 2 до 10 мл при деца, след което скоростта на преливане се ограничава до 10-15 капки в минута. При липса на субективни и обективни прояви на непоносимост кръвопреливането продължава. При преливане на повече от един сак (банка) кръв, биологичната проба се извършва за всеки сак (банка) кръв.

## **ХЕМОТРАНСФУЗИЯ**

Кръвопреливането е лечебен метод, при който се въвежда кръв или отделни нейни съставки във венозната система от здрав човек - дарител (донор) на болен – приемател (реципиент).

### **ПОКАЗАНИЯ ЗА ХЕМОТРАНСФУЗИЯ:**

- ✓ След изгаряния;
- ✓ Анемия;
- ✓ След големи кръвозагуби;
- ✓ Левкози;
- ✓ След тежки операции;
- ✓ Отравяния;
- ✓ За лечение на шок;

- ✓ При Rh несъвместимост;
- ✓ Хеморагична диатеза;
- ✓ Хемофилия;
- ✓ Тежки инфекции;
- ✓ Сепсис;
- ✓ Измръзвания;
- ✓ При заболявания на кръвотворните органи.

### **НАЧИН НА ИЗВЪРШВАНЕ НА ХЕМОТРАНСФУЗИЯ:**

Днес винаги се предпочита (освен при изключителни обстоятелства) преливане на изогрупова кръв, тъй като нерядко в чуждогруповата кръв може да има много силни антитела и да се стигне до имунна реакция.

### **ВИДОВЕ БИОПРОДУКТИ:**

- **Пълноценна (хомоложна / sanguis) кръв** – Една стандартна единица кръв е кръвта взета от един кръводарител 450 мл +/- 10 мл. Трансфузията на хомоложна кръв осигурява подобряването на кислородната доставка в организма. Хомоложна кръв се прелива при остра кръвозагуба, при опасност от хиповолемичен шок, при тежка анемия, при тежки хирургически интервенции, при което се предполага, че очакваната кръвозагуба ще бъде около и над 1000-1500 мл. Пълноценната кръв съдържа плазма и затова се прилага за по-добро обемно заместване. Получаването от дарителя кръв се счита за прясна кръв до 48 часа максимално до 72 часа след дарението. До 6 часа след кръводаряването много бързо намалява жизнеспособността на тромбоцитите. Срока на годност е 35 дни.

Единственият недостатък на пълноценната кръв е, че се въвеждат и много други антители и сенсibiliзира.

- **Еритроцитен концентрат (Ег маса)** – една единица еритроцитна маса е равна на количеството еритроцити, което се получава от една единица цяла кръв. При Ег-масата са отстранени около 70 % от левкоцитите. Тя е много подходяща за пациенти, които имат нужда от еритроцити, но не и от обемно заместване, както е при пълноценната кръв. Тя се съхранява при 2-6° С. Срокът на годност е 35 дни. Ег-масата подбира по кръвната група на реципиента съобразно А, В, О и Rh-антигенните системи.
- **Прясно замразена плазма** – плазмата е кръв без формените елементи. Получава се от пълноценната кръв при пълното утаяване на еритроцитите. Използва се метода на центрофугиране на кръвта при високи обороти. Замразява се в система до -30° С в рамките на 1 ч. Срокът на годност зависи от температура на съхранението. Размразената плазма трябва да се прелее най-късно до 24 ч. и не се разрешава повторно замразяване. Плазмата се размразява бавно на водна баня, за да се избегне коагулирането ѝ.

Прелива се съобразно кръвгруповата принадлежност поради наличие на естествени антители.

- **Нативна плазма** – отделя се от клетъчните елементи на прясна кръв. Съхранява се при температура + 4°С за 24ч. Съдържа главно фибриноген и албумин. Прилага се при шок, хипопротеинемия и изгаряния.
- **Тромбоцитен концентрат (тромбоцитна маса)** – прилага се при пациенти с тромбоцитопения или тромбоцитна дисфункция. Най-често това се прилага при обилно кървене. Срокът на годност е 3-5

денонощия, ако е получен в пластмасов сак. Изписва се в единици, а не в милилитри, както е при всички останали.

**Друг вид биопродукти са:**

- **Промити еритроцити** – промит еритроцитен концентрат;
- **Замразени еритроцити;**
- **Обезлевкоцитен еритроцитен концентрат;**
- **Човешки албумини;**
- **Гамаглобулин;**
- **Антихемофилен глобулин;**
- **Фибриноген.**

**Задължения на медицинския екип при кръвопреливане:**

1. Определяне на кръвната група на пациента.

Лекарят сема анамнезата от предишни кръвопреливания и евентуални предишни усложнения.

2. Взема се информирано съгласие от пациента.

3. Медицинската сестра (акушерка) попълва фиш за имунохематологично изследване и ако трябва да се извърши спешно преливане на биопродукти се изпраща бележка до клиничната лаборатория за центрофугиране на кръвта.

4. Медицинската сестра (акушерка) подготвя всичко за определянето на кръвните групи (взима кръв от болния в 2 бели моновети (вакуети).

5. Лекарят определя кръвната група и се подписва на фиша.

6. Едната моновета (вакутейнер) се изпраща в кръвната банка заедно с фиша, а другият - в клиничната лаборатория за центрофугиране.

7. След получаването на резултата от кръвната банка фишът се залепва в история на заболяването.

8. Полученият серум се запазва през целия период на пролежаване в болницата.

## **II. Изписване на кръв и кръвни продукти**

1. Лекарят назначава на медицинската сестра (акушерка), вида на кръвния продукт и количеството и кога трябва да се прелее – дали планово или по спешност.

2. Медицинската сестра (акушерка) попълва искане за кръв и кръвни съставки в 3 екземпляра.

3. Табелата задължително се подписва от лекар.

4. Медицинската сестра (акушерка) е отговорна за изпращането на фиша в кръвната банка.

## **III. Непосредствена подготовка преди кръвопреливане:**

1. След получаването на кръвните продукти, медицинската сестра (акушерка):

- Проверява годността на кръвните продукти, (Фиг. 11).

**Фиг. 11: Проверка на етикета на сака с биопродукт**



- Извършва макроскопски оглед на сака - не бива да има розов пръстен между еритроцитите и плазмата (това говори за хемолизирана кръв). Не бива също да има съсиреци и пресечки.
- Сравнява номера на сака и кръвната група с даденото.
  2. Медицинската сестра (акушерка) затопля кръвните продукти до телесната температура (най-добре до тялото на болния).
  3. Медицинската сестра (акушерка) подготвя необходимите пособия за извършване от лекаря за кръвна съвместимост.
  4. Лекарят извършва следните проби:
    - **Индиректна проба** – изследва кръвните групи на всеки един от саковете и ги сравнява с кръвната група на болния.
    - **Директна проба** – смесва се серумът от болния с кръвта от сака в съотношение 1:10 в полза на серума и кръвопреливането може да започне само ако резултатът е отрицателен.

- Плочката предварително е надписана и се пази през цялото време на хоспитализация.
- Отчетените проби се записват в ИЗ и вътре се пише номерът на сака.
- Предава се по рапорт.

5. Медицинската сестра (акушерка) подготвя пациента:

- Осигурява психо-емоционален комфорт ( ако пациентът е в съзнание.
- Измерва температурата, сърдечната честота, артериално налягане.
- Придава на болния удобно положение в леглото.

1. Медицинската сестра (акушерка) подготвя необходимите пособия.

#### **IV. Преливане на кръв и кръвни продукти**

1. Медицинската сестра (акушерка) и лекарят извършват биологична проба.

#### **Пробата се прави преди включването на всеки сак!**

- Пробата се извършва по следния начин: струйно вливане на 40 мл. кръв, след това се преминава на много бавна капка. Изчаква се около 10 мин., ако болният не даде оплаквания се регулира кръвопреливането, както е назначено от лекар. Обикновено кръвопреливането става при честота на капката 20-40 в минута. При профузно кървене скоростта на капката се увеличава. Добър показател за определяне на скоростта на вливане на кръв и кръвни продукти е следенето на централното венозно налягане.
2. По време на кръвопреливането медицинската сестра (акушерка) наблюдава болния и контролира сърдечната честота, артериалното кръвно налягане, температурата и диурезата. Ако настъпят усложнения или

оплаквания от страна на пациента веднага системата се спира. Ако пациентът има температура се изчаква до понижаването ѝ.

3. При висока температура се уведомява лекаря и кръвопреливането се прекратява.

#### **V. Задължение на медицинския екип след кръвопреливане:**

1. Медицинската сестра (акушерка) запазва серума от болния.

2. Наблюдава пациента за късни прояви.

3. Описва в рапорта номера на сака, вида, количеството, годност, резултатите от всички проби, час на започване и завършване на хемотрансфузията, състоянието на пациента преди, по време и след кръвопреливането, евентуални усложнения, предприети мерки. Предава болния за активно наблюдение.

#### **УСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ХЕМОТРАНСФУЗИЯ:**

Кръвопреливането е изключително отговорна процедура, която е свързана със значителни рискове и усложнения. Едни от най-тежките усложнения са имунните хемолитични реакции, свързани с преливане на кръвнорупово несъвместима кръв. Клинични прояви са: болки в кръста и крайниците, нарушения в дишането, понижаване на артериалното налягане, хемоглобинурия, жълтеница, кръвотечение, свързано с вътресъдова коагулопатия, по-късно олигурия и анурия.

**Лечението** включва: преливане на прясна кръв, вливане на плазмозаместващи и кристалоидни разтвори, хепарин (заради вътресъдовото кръвосъсирване), манитол и хемодиализа.



Хемолитични реакции с по-леки симптоми могат да настъпят при преливане на стара или неправилно съхранявана, прегрята и замразявана или инфектирана кръв.