

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

Навчально-науковий інститут  
громадського здоров'я та профілактичної медицини  
Кафедра сучасних технологій медичної діагностики та лікування

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ**

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю  
І6 «Технології медичної діагностики та лікування»

**Тема 5. Клінічний трансфузійний процес. Передтрансфузійні тести**

Тривалість: 6 годин

Назва компонента освітньої програми:

**Клінічні лабораторні дослідження**

Київ-2025

Методична розробка практичного заняття за темою **«Клінічний трансфузійний процес. Передтрансфузійні тести»** з навчальної дисципліни «Клінічні лабораторні дослідження» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю І6 «Технології медичної діагностики та лікування».

Авторський колектив:

- к.мед.н, доцент Чичула Ю.В.
- асистент закладу вищої освіти Зелінська М.В.
- к.мед.н, асистент закладу вищої освіти Мальцев Д.В.

**Обговорено та схвалено на засіданні кафедри сучасних технологій медичної діагностики та лікування НМУ імені О.О. Богомольця**

Протокол № 4 від 26 листопада 2025 року

**Схвалено на засіданні циклової методичної комісії за спеціальністю 224 «Технології медичної діагностики та лікування» НМУ імені О.О. Богомольця**

Протокол № 3 від 15 грудня 2025 року

## **1. Актуальність теми**

Аналіз на групу крові - це дослідження, за допомогою якого виявляється приналежність людини групі людей з певними імуногенетичними характеристиками крові, що дозволяє встановити їх сумісність між собою за цією ознакою. Група крові формується у дитини ще в період внутрішньоутробного розвитку і зберігається незмінною все життя.

Групою крові називають індивідуальний набір специфічних речовин-групових антигенів - незмінних протягом життя людини, що передаються у спадок.

Резус-фактор (Rh) - це антиген на поверхні еритроцитів. Людина може або мати резус-фактор, тобто бути резус-позитивним, або не мати його - резус-негативний статус. Останній варіант не несе в собі ніяких негативних наслідків. Але резус-негативні вагітні знаходяться під особливо пильним наглядом лікаря.

Інформація про групу крові людини, а також про його резус-фактор важлива, насамперед, при необхідності переливання крові і при вирішенні питань планування сім'ї (гінекологія, акушерство). Інформація впорядкована в системи груп крові. Наприклад, система АВ0. Вона визначає можливість суміщення різних груп крові при переливанні з огляду на те, що складові її антигени найбільше імуногенні.

Отже, теоретичні знання та практичні навички дослідження групи крові та резус-фактору актуальні та необхідні для професійної діяльності лікарів-лаборантів, лікарів сімейної медицини, відповідно до сучасних вимог підготовки кадрів для сфери охорони здоров'я.

## **2. Мета заняття**

Розвинути у здобувачів вищої освіти (ЗдВО) практичні навички визначення групи крові та резус-фактору, аналізувати отримані дані, здійснювати інтерпретацію результатів та діагностичну оцінку для забезпечення успішності гемотрансфузій.

## **3. Конкретні цілі**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми в результаті виконання цього практичного заняття здобувачі вищої освіти повинні:

- Знати загальне уявлення про антигенні системи крові, антигени еритроцитів.
- Знати і розуміти вимоги до переданалітичного етапу дослідження груп крові та резус фактору(підготовка пацієнта до дослідження, правила відбору, маркування та транспортування матеріалу до лабораторії).
- Знати та демонструвати розуміння основних етапів виконання аналізу групи крові та резус фактору пацієнта

- Демонструвати вміння здійснювати оформлення результату (звіту) аналізу.
- Демонструвати розуміння діагностичної цінності аналізу і рекомендацій щодо гемотрансфузій.

#### 4. Завдання для самостійної праці під час підготовки до заняття

- Інструкція з визначення груп крові за системами АВ 0 та резус. / Наказ МОЗ України №164 від 05 липня 1999р. «Про затвердження інструкцій, що регламентують діяльність закладів служби крові України».
- Переливання крові (історія, біологічні аспекти, фактори сумісності)/П. М. Перехрестенко, Л.М. Ісакова, Г.М. Дизик та ін. – К.: Здоров'я, 2008. –224с.
- 

#### 5. Завдання для практичного заняття

- 1) Визначення групи крові та резус-фактору
- 2) Оформлення результату і інтерпретація для подальших гемотрансфузій

### 6. Тематичний лекторіум

#### 6.1. Антигенні системи крові . Антигени еритроцитів .

Відкриття груп крові в 1901 г. К. Ландштейнером визначило початок одного з найважливіших розділів імунології – *імуногематології*. Вивчення антигенних систем дозволило виконувати гемотрансфузії від однієї людини до іншої з прогнозованим клінічним результатом, що стало початком **трансфузіології**. Ізосерологічна класифікація груп крові заснована на наявності або відсутності в плазмових та клітинних елементах крові відповідних ізоантигенів та ізоантитіл. На сьогодні відомо більше 200 різних антигенів крові, які об'єднані в кілька групових антигенних систем.

«Групи крові» - термін, що охоплює всі генетично успадковані фактори які виявляються в крові людини. Групові антигени передаються у спадок і не змінюються протягом життя, їх набір індивідуальний у кожної людини. Повний збіг комбінацій груп крові у двох осіб зустрічається вкрай рідко (з урахуванням усіх відомих імунологічних маркерів неможливий) і спостерігається тільки в однойцевих близнюків.

Розрізняють групові антигенні системи еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів та плазмових білків.

#### 6.2. Міжнародна класифікація антигенів еритроцитів.

Міжнародним товариством переливання крові (**ISBT** – International Society of Blood Transfusion) у 1980 г. була створена Робоча група з термінології антигенів еритроцитів, яка розробила та запропонувала на основі генетичного картування наступну класифікацію антигенів еритроцитів:

- системи груп крові;

- колекції груп крові;
- серії груп крові.

*Системи груп крові* складаються з антигенів (одного або більше), контрольованих одним генетичним локусом або двома і більш гомологічними генами, тісно пов'язаними між собою. Тобто основною ознакою, за якою антигени об'єднуються в системи, є спільність контролюючих їх генів.

Системам антигенів еритроцитів надано тризначні номери в порядку їх відкриття (табл. 1).

*Колекції груп крові* містять антигени, які біохімічно та серологічно пов'язані на рівні фенотипу, але не можуть входити в систему, оскільки не мають загальних генів, що їх кодують. Колекції позначаються номерами від 205 до 215.

*Серії* включають антигени, для яких не вивчені кодуючі їх гени. Вони об'єднані в дві групи – антигени з високою частотою народження під номером 901 і антигени з низькою частотою народження під номером 701.

Таблиця 1

Міжнародна класифікація антигенів еритроцитів ( ISBT )

Назва системи	Символ ISBT	Номер	Кількість антигенів	Локалізація хромосом
<b>ABO</b>	<b>ABO</b>	<b>001</b>	<b>4</b>	<b>9q34.1-q34.2</b>
MNSMN	MNS	002	38	4q28-q31
P	PI	003	1	22ql 1.2-qter
<b>Rh</b>	<b>RH</b>	<b>004</b>	<b>51</b>	<b>IP36.2-p34</b>
Lutheran	LU	005	20	19ql2-ql3
Kell	KEL	006	24	7q33
Lewis	LE	007	3	19p33
Duffy	FY	008	6	Iq22-q23
Kidd	JK	009	3	18qll-ql2
Diego	DI	010	4	17ql2-q21 1
Yt Cartwright	YT	011	2	7q22
Xq	XG	012	1	XP22.32
Scianna	SC	013	3	IP36.2-p22
Dombrock	DO	014	5	?
Colton	CO	015	3	7pl4
Landsteiner-Wiener	LW	016	3	19p13.2-cep
Chido/Rodgers	CH/RG	017	9	6p21.3
Hh	H	018	1	19ql3
Kx	XK	019	1	Xp21.1
Gerbich	GE	020	7	2ql4-q21
Cromer	CROM	021	10	1 q 32
Knops	KN	022	5	lq32
Indian	IN	023	2	11p13

З відомих на сьогодні 23 антигенних систем еритроцитів найбільше значення для клінічної практики мають системи АВ0 (001) та резус (004). Сумісність за цими двома системами в обов'язковому порядку враховується при кожній трансфузії.

Антигени груп крові передаються у спадок відповідно до хромосомної теорії та за законами спадковості Менделя.

### 6.3. СИСТЕМА АВ0 (001)

Система АВ0 - перша еритроцитарна система антигенів. Визначення груп крові за цією системою ґрунтується на наявності в еритроцитах групоспецифічних антигенів (0, А, В), а в сироватці – ізоіммунних антитіл – анти-А ( $\alpha$ ) та анти-В ( $\beta$ ) (табл. 2).

Таблиця 2

Основні антигени та антитіла, що визначають групову належність крові за системою АВ0.

Антигени (аглютиногени)	Антитіла (аглютиніни)
<b>0</b>	$\alpha$ - і $\beta$
<b>А</b>	$\beta$
<b>У</b>	$\alpha$
<b>АВ</b>	ні

Антигени АВ0 становлять триаллельну систему антигенів.

Групоспецифічні антигени 0, А, генетично зумовлені. Формування генів А, В та 0 пов'язують з дією генів на субстанцію Н, яка є їх загальним попередником.

Один із трьох алельних генів передається від матері, інший – від батька. Генетично можливі 6 комбінацій алельних антигенів - 00, А0, АА, В0, ВР, АВ .

Фенотипово розрізняють чотири групи крові, оскільки гетеро- і гомозиготні варіанти зараховуються до однієї групи крові, оскільки не мають різних властивостей. У нашій країні, як і в деяких, інших, прийнято буквено-цифрове позначення груп крові - 0( I ), А( II ), В( III ), АВ ( IV ), ( 0  $\alpha\beta$  ( I ), А  $\beta$  ( II )), В  $\alpha$  ( III ), АВ  $\alpha$  ( IV )).

В осіб першої групи крові еритроцити завжди гомозиготні, містять антиген 0.

Еритроцити четвертої групи, що містять антигени АВ, завжди гетерозиготні.

Другої і третьої груп можуть бути як гомозиготні - АА і ВР, так і гетерозиготні - А0 і В0.

На відміну від усіх інших еритроцитарних груп крові, особливістю системи АВ0 є наявність у плазмі людей природних (не імунних) антитіл до відсутнього на еритроцитах антигену  $\alpha$ (анти-А) і  $\beta$ (анти-В).

У переважній більшості людей антигени АВ0 виражені на еритроцитах досить добре, що дозволяє за наявності реагентів (антисывороток) впевнено їх ідентифікувати.

У ряді випадків при визначенні груп крові можуть виникнути деякі труднощі, пов'язані зі слабо вираженою аглютинабельністю еритроцитів з відповідними антисыворотками. Це зумовлено насамперед тим, що антигени А і В, що містяться в

еритроцитах осіб другої А (II), третьої (III) і четвертої АВ (IV) груп, неоднорідні і можуть бути представлені у вигляді декількох варіантів.

«Слабкі» варіанти антигену А спостерігаються частіше і кількість їх різновидів більше, ніж у антигену В. Для клінічної практики переважне значення мають варіанти (під групи)  $A_1$  і  $A_2$ .

*Частота народження* груп крові неоднакова у різних народів і залежить від частоти поширення відповідного гено-і фенотипу.

Вивчення відмінностей між підгрупами  $A_1$  і  $A_2$  показало, що еритроцити  $A_1$  містять антиген А і  $A_1$  а еритроцити  $A_2$  - антиген А і Н.

Еритроцити групи  $A_1$  відрізняються від еритроцитів групи  $A_2$  більш вираженими аглютинаційними властивостями по відношенню до анти-А антитіл.

Відмінності між еритроцитами, що належать до груп  $A_1$  і  $A_2$  можна охарактеризувати як *якісні* та *кількісні* одночасно.

*Якісні відмінності* визначаються тим, що ДНК гена  $A_1$  відрізняється від ДНК гена  $A_2$  однією 156 позицією, в якій амінокислота пролін замінена на лейцин.

*Кількісні відмінності* залежать від відсоткового вмісту антигенів Н і А на еритроцитах індивіда.

Ці відмінності визначають аглютинуючу здатність еритроцитів осіб з групою крові  $A_2$  (II) та  $A_2$  В (IV) та їх імуногенність при гемотрансфузіях.

За даними різних авторів, частота народження людей із антигеном  $A_2$  становить від 1 до 9% у осіб з групою крові А (II) і від 0,64 до 25% - у осіб з групою крові АВ (IV).

#### *Антитіла проти антигенів системи АВ0*

Особливість системи АВ0 полягає в тому, що в плазмі не імунних осіб є *природні, нормальні* антитіла. До відсутнього на еритроцитах антигену в осіб групи 0 (I) містяться антитіла до А і В, в осіб групи А(II) - до антигену В і в осіб групи В (III) - анти-А антитіла.

*Природні антитіла* – повні холодові ізогемаглютиніни, що відносяться до класу IgM. Здатність до їх синтезу передається у спадок. Рівень цих антитіл схильний до коливань протягом життя - він низький у новонароджених, може знижуватися при ряді гематологічних захворювань, при імуносупресіях та ін.

Крім природних антитіл існують імунні антитіла проти антигенів системи АВ0, що утворюються при трансфузіях АВ0 несумісних еритроцитів, що практично завжди призводить до виникнення гемолітичних реакцій і (або) ускладнень, нерідко супроводжуються розвитком ДВС-синдрому, ниркової недостатності і, можливо, летальним кінцем.

Імунні антитіла зазвичай відносяться до класу IgG можуть бути як у повній, так і неповній формі. Вони виявляються непрямою пробою Кумбса, можуть мати більш високий титр при проведенні реакції в колоїдному середовищі в порівнянні з сольовим середовищем.

**Таким чином, система АВ0 є унікальною.** Вона володіє трьома ознаками, які відсутні в інших еритроцитарних ізосерологічних систем.

1. Відкриття системи АВ0 відбулося завдяки наявності в сироватці крові антитіл до антигену, що відсутній у цієї особи. На підставі цього феномену К. Ландштейнер сформулював основне і непохитне правило: «Сироватка крові конкретної людини ніколи не містить антитіл проти антигенів власних еритроцитів».

Якщо виходити з основного принципу імунології, що поява кожного антитіла обумовлена наявністю відповідного антигену, то існування ізогемагглютининів анти-А за відсутності А і анти-В за відсутності В, а також анти-А + анти-В у осіб з групою крові 0 може виявитися прикладом протиріччя, що потребує наукового обґрунтування.

2. Другою особливістю ізосерологічної системи АВ0 є наявність речовини груп крові у двох формах: фіксованої на еритроцитах і розчинної в біологічних середовищах — слині, сироватці крові, спермі, сечі, потожировому виділенні, а також у шкірі, волоссі і нігтьових пластинках.

Слід підкреслити, що розчинна форма групспецифічних факторів генетично обумовлена, кодується геном, що локалізується на 19 хромосомі, в той час як ген фіксованої форми антигенів АВ0 знаходиться на 9 хромосомі. Тобто ці форми реалізуються незалежно друг від друга, але при цьому залишаються специфічно ідентичними. За структурою розчинні субстанції є глікопротеїнами, а нерозчинні - глікофінголіпідами, що знаходяться тільки на еритроцитах.

Цей феномен широко використовується в судовій медицині, а також в інших галузях медицини, де необхідно встановити групову приналежність не за еритроцитами, а за іншими біологічними об'єктами.

Так, відомо, що при деяких злоякісних пухлинних процесах антигени крові на еритроцитах слабо експресуються або зовсім зникають, що унеможливає визначення групової приналежності. Втрата еритроцитарних антигенів відзначена при гострому лейкозі, а ослаблення експресії антигену А - при гострому мієлобластному лейкозі та інших цитологічних його формах.

Інший тип змін антигенів груп крові при пухлинах полягає в порушенні синтезу речовини Н внаслідок відсутності  $\alpha 2 \beta$ -фукозилтрансферази. Виникає ситуація, коли неможлива експресія антигенів А або В через те, що молекули-акцептори цукрів А та В не сформувалися.

Якщо виникають труднощі при встановленні групи крові, то для цього можна використовувати не еритроцити хворого, а його слину (ротову рідину). Якщо ця людина є продуцентом (секрету, що має групу Se + ), то речовина Н виділяється у більшій кількості, у той час як у не продуцентів кількість його мінімальна.

Слід підкреслити, що жодна інша ізосерологічна система не має властивості секретувати в біологічні субстанції організму властиві їй специфічні фактори. Це друга відмітна ознака системи АВ0.

Біологічне призначення статусу виділення залишається не до кінця зрозумілим. Мабуть, наявність подвійної дози групоспецифічних речовин в організмі створює посилений захист і є фактором збереження гомеостазу. Особливо важливу роль цей феномен грає в органах, що секретують, — шлунку, кишечнику, нирках, слизових оболонках внутрішніх органів, а також у шкірі як покривній тканині.

Антигени системи АВ0 знаходяться на еритроцитах, тромбоцитах, лімфоцитах, і не виявлені на лейкоцитах і моноцитах. Було встановлено відсутність цих антигенів на моноцитах та лейкоцитах.

Антигенів системи АВ0 позбавлені кришталік, компактна кістка, хрящова тканина та яєчко.

3. Третя унікальна особливість ізосерологічної системи АВ0 — подібність речовини груп крові людини з аналогічними субстанціями тварин, рослин, мікроорганізмів. Так, українські дослідники ще у 20-х роках ХХ ст. встановили наявність 4 подібних до людських груп крові у коней, великої рогатої худоби, свиней, овець, кроликів.

Найбільше значення для людини має антигенна схожість між еритроцитарними антигенами системи АВ0 та мікроорганізмами — збудниками інфекційних захворювань .

Така схожість набута мікроорганізмами в ході коєволюції (*зміни, що зачіпають будь-які ознаки особин одного виду, призводять до змін в іншого або інших видів*), під дією природного відбору і внаслідок мімікрії під тканини господаря.

Антигенна та часткова структуральна схожість бактерій та групоспецифічних факторів значною мірою визначає стійкість або вразливість індивіда до патологічних процесів, що викликаються даним бактеріальним агентом. У процесі співіснування бактерії придбали велику кількість подібних субстанцій, завдяки чому полегшується збереження їхнього виду та паразитування у людини.

У таких бактерій, як шигели і кишкова паличка, є не тільки структури, подібні до речовин А, В, Н, але і багато інших субстанцій, подібних до еритроцитарних антигенів Р, М, N. Найбільшу подібність ці бактерії мають з речовинами Р і В .

Через схожість мікроорганізмів і групоспецифічних антигенів вони можуть надавати як слабкий, так і сильний патогенний вплив на людину. Результати дослідження Н. Pettenkoffer (1962) свідчать про можливість такої ситуації. Він показав, що збудник чуми (*Pasteurella Pestis*, штам EV76) має схожість з групоспецифічним фактором Н в еритроцитах людей з групою крові 0(I), внаслідок чого особи з цією групою крові селективно вимирали під час пандемії чуми в Європі. За його розрахунками, кількість людей із групою крові 0(I) у наш час менша за

теоретично розраховану. Тобто таку, яка мала бути, якби пандемія захопила однакову кількість представників всіх груп крові на той час.

Отже, за наявності антигенної подібності мікроорганізмів і тканин людини, організм господаря не розпізнає антигени мікроорганізмів як чужі і не розвиває імунну відповідь або розвиває відповідь, яка недостатня для елімінації патогенного організму.

Такою є особливість ізосерологічної системи еритроцитарних антигенів АВ0, що відрізняє її від інших систем. Врахування цієї особливості сприяє діагностиці та прогнозуванню патологічних процесів, які прямо чи опосередковано залежать від мікроорганізмів. При цьому необхідно враховувати, що виникнення, перебіг хвороб та реконвалесценція забезпечуються імунною цензурою за участю безлічі генів, що кодують як еритроцитарні, так і лейкоцитарні HLA .

Групу крові за системою АВ0 визначають за стандартними або моноклональними сироватками (наявність антигену) і обов'язково ще перехресним методом - за стандартними еритроцитами ( наявність антитіл).

СИСТЕМА РЕЗУС - одна з найбільш комплексних систем груп крові, що об'єднує 45 антигенів, позначених номерами від RH 1 до RH 51 (з них 6 антигенів відсутні), які успадковуються і не змінюються протягом усього життя. Антигени системи резус визначаються за допомогою стандартних або моноклональних сироваток.

Антигени системи резус, що мають найбільше клінічне значення, - D, C, E, c, e кодуються двома високогомологічними, тісно пов'язаними генами, розташованими на короткому плечі 1-ї хромосоми. Не підтверджено існування антигену d, оскільки немає гена, що відповідає за синтез даного антигену. Незважаючи на це, символ d застосовується в імуногематології для визначення факту відсутності антигену D на еритроцитах при описі фенотипів. Ген RHD контролює продукцію D - антигену, а ген RHCE - утворення антигенів Cc та Ee.

Генотип індивіда складається з двох гаплотипів чи генних комплексів, які передаються у спадок: один від матері, інший від батька. Кожен гаплотип складається з трьох антигенних детермінантів: D або відсутність D; C або c; E чи e у різних комбінаціях.

У батьків, які мають резус-позитивну приналежність еритроцитів, може народитися дитина, що має резус-негативну приналежність (рис. 1).

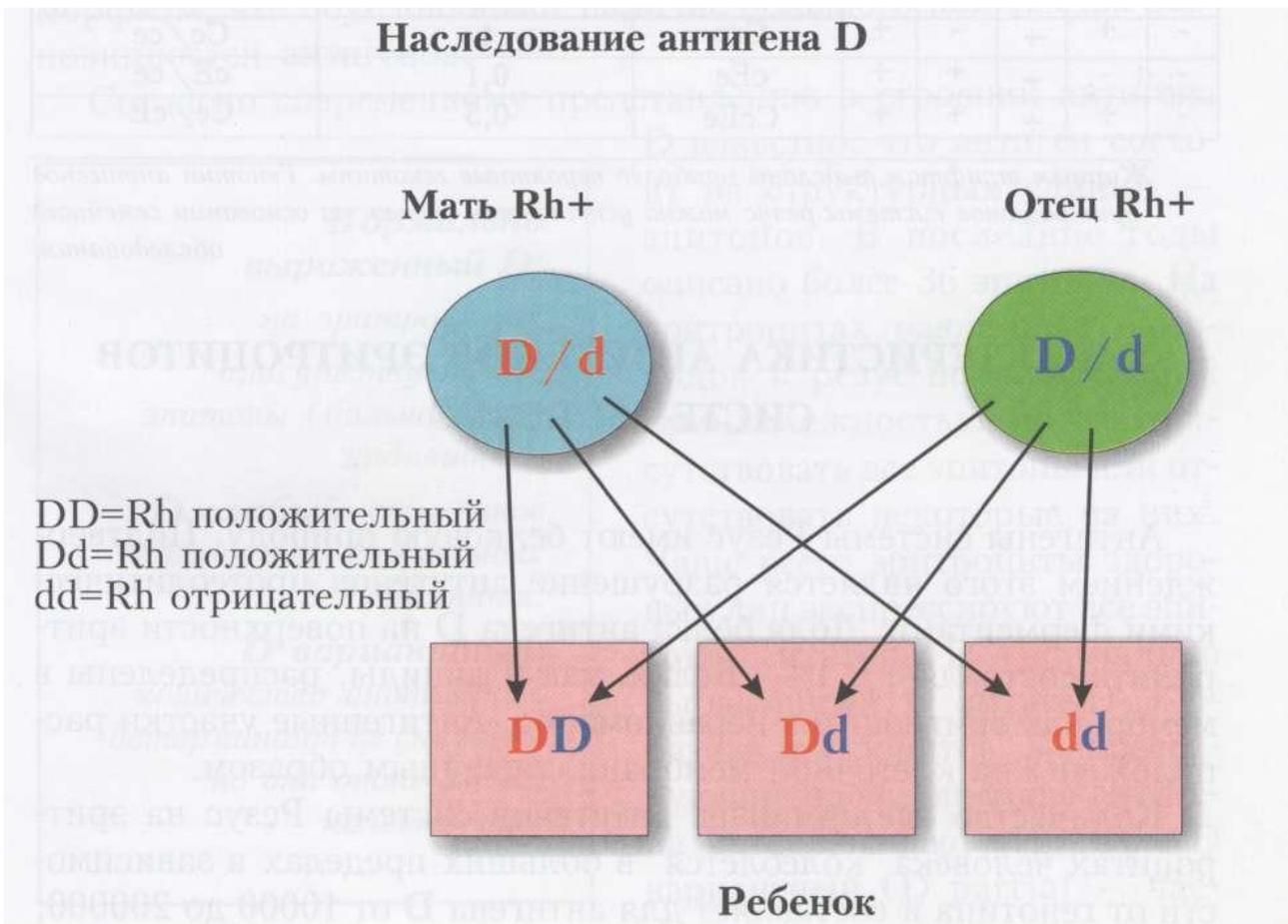


Рис.1.Спадкування антигену D.

Відкриття антигенів системи резус відноситься до 1939 г., коли Levine і Stetson, які вивчали причини виникнення гемолітичних реакцій у жінок, що розродилися мертвим плодом, при трансфузіях їм крові їхніх чоловіків. Сироватка у 80 % таких жінок аглютинувала перелиті їм еритроцити, повністю ідентичні за відомими на той час системами АВ0, MN0. Levine и Stetson припустили, що матері були імунізовані якимось ще невідомим фактором, що знаходиться на еритроцитах плода, що спричинило утворення антитіл.

У 1940 році Landsteiner та Wiener при введенні кролям (пізніше морським свинкам) еритроцитів мавп макака-резус спостерігали вироблення антитіл, які були ними названі анти-RH антитіла. Ці антитіла аглютинували еритроцити мавп макака-резус, а також еритроцити 85% жителів Нью-Йорка (які були досліджені), що належать до білої раси. Виходячи з результатів своїх досліджень, автори зробили висновок, що еритроцити цих людей містять невідомий раніше антиген, названий ними RH -фактор ( D -фактор). У тому ж році Wiener та Peters встановили, що антитіла, які утворюються при імунізації кролів або морських свинок еритроцитами мавп макака-резус (анти-резус антитіла), близькі за специфічністю антитіл, що виявляються в сироватці матерів при ускладненнях, що обумовлені переливаннями крові ідентичною за усіма іншими антигенами еритроцитів.

Еритроцити всіх людей прийнято розділяти за наявністю у фенотипі антигену D на резус-позитивних D (+) та резус-негативних D (-).

Резус-негативні - це особи, у яких є делеція гена RHD але немає парного, алельного гена.

Парні антигени C і c, E і e кодуються другим геном у загальному комплексі локусу резусних антигенів. Так як не виявлено рекомбінацій між D, Cc і Ee, алелі успадковуються як гаплотипи, що позначаються Dce, DCE, dce тощо. Слід особливо підкреслити, що «d» означає відсутність антигену D.

При оцінці резус-приналежності донорів до резус-позитивних зараховують усіх осіб, еритроцити яких містять антигени D, C і E. Резус-негативними називають донорів, еритроцити яких не містять жодного з цих антигенів.

Частота резус-позитивних осіб досягає серед європейців 85%.

Зустрічаємо інших антигенів системи резус наступна: C - 70%, E - 30%, c - 85% і e - 97%.

Згідно з сучасним уявленням про будову антигену D відомо, що антиген складається із структурних одиниць – епітопів. На еритроцитах різних індивідів з резус позитивною приналежністю можуть бути всі епітопи або відсутні деякі з них.

Еритроцити, що мають знижену експресію антигену D, називають D слабким (Dweak) (рис. 2). Раніше не існувало можливості диференціювати D слабкий та D варіантні антигени один від одного, тому вони позначалися загальним терміном Di. Але в даний час завдяки використанню моноклональних антитіл це стало можливо. Тому за кордоном термін Di більше не використовується.

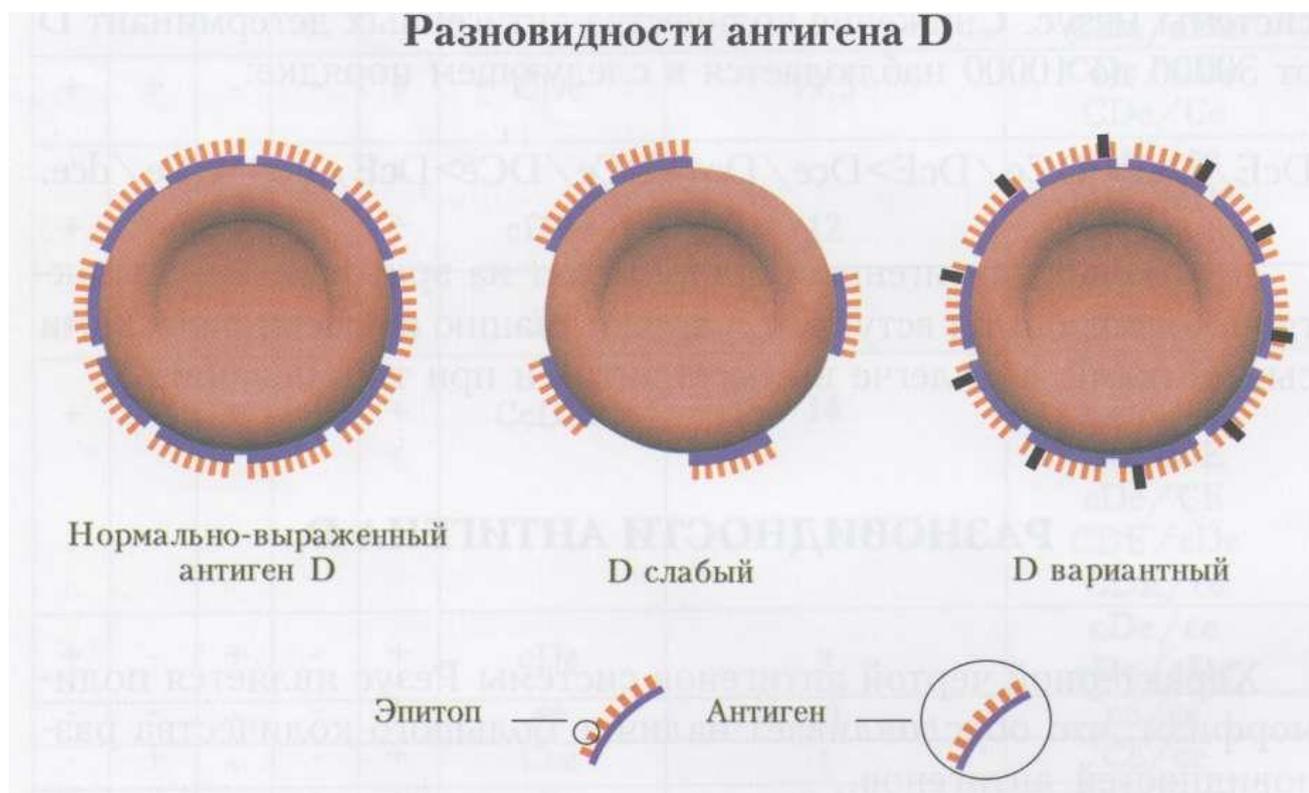
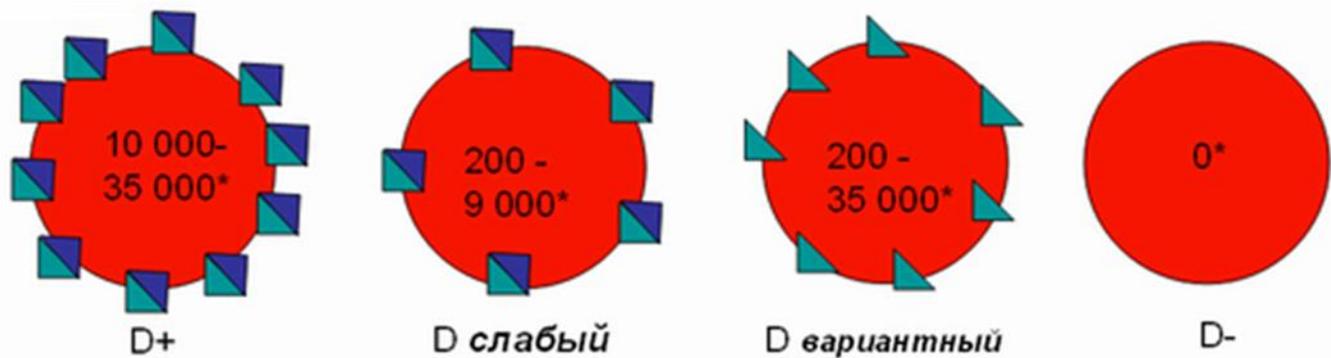


Рис.2. Разновиды антигена D.



\* Цифрами указано количество антигенных детерминант на эритроцитах

Рис.2а. Різновиди антигену D.

D слабкий раніше визначався як  $D_u$ . Характеризується тим, що кількість молекул антигену D на мембрані еритроциту знижено, тому такі еритроцити вступають у реакцію слабкіше, ніж еритроцити з нормальним D. Поліклональні анти-D реактиви реагують з такими еритроцитами слабо, моноклональні можуть давати негативну реакцію.

D варіантні раніше також визначалися як  $D_u$ . Але, на відміну від D слабого, D варіантних відсутні або мутовані деякі епітопи. Однак кількість антигенних детермінантів - нормальна (за рідкісними винятками).

В даний час є можливість відрізнити D слабкий від D варіантного на основі результатів реакції еритроцитів з моноклональних та поліклональних антитіл.

Відсутність деяких епітопів призводить до формування варіантів антигену D. У літературі описано 13 типів варіантних антигенів, частіше зустрічаються варіанти  $D_{III}$  та  $D_{Ii}$ , що мають найбільшу кількість епітопів антигену D.

Найменша кількість епітопів мають такі варіанти антигену D:  $D_{VI}$ ,  $D_{BT}$ ,  $D_{FR}$ .

$D_{VI}$  фенотип виявляється у 0,1-0,01% жителів Європи та у 1-1,7% чорного населення Америки. Частота зустрічаємості інших варіантних антигенів ще не вивчена, але припускають, що вони виявляються в одному випадку на 6000 досліджень або рідше.

Частота народження фенотипів системи резус неоднакова серед різних народів. Серед європейського населення резус-негативні особи становлять 15%, а серед монголоїдів – близько 1%.

## 7. Завдання для самоконтролю

- 1) Яку класифікацію антигенів використовують у світі.
- 2) Які основні антигени та антитіла визначають групову належність крові.
- 3) Чим обумовлені труднощі визначення груп крові.

- 4) Чим обумовлені відмінності між підгрупами  $A_1$  і  $A_2$
- 5) Який механізм формування антитіл проти антигенів системи АВ0
- 6) В чому полягає унікальність системи АВ0 є
- 7) Охарактеризуйте систему резус
- 8) Як спадкується антиген D, які має різновиди.

## **8. Рекомендована література та навчальні матеріали**

Наказ МОЗ України від 17.12.2013 №1093 «Про затвердження Інструкції з виготовлення, використання та забезпечення якості компонентів крові»

Наказ МОЗ України від 19.02.2013 №134 «Про затвердження Порядку скринінгу донорської крові та її компонентів на гемотрансмісивні інфекції»

Наказ МОЗ України від 21.12.2010 №1141 в редакції наказу від 17.09.2012 р. №718 «Про затвердження Порядку проведення тестування на ВІЛ-інфекцію та забезпечення якості досліджень, форм первинної облікової документації щодо тестування на ВІЛ-інфекцію, інструкцій щодо їх заповнення»

Наказ МОЗ України від 14.12.2010 № 1112 «Про затвердження Положення для установи переливання крові (щодо організації управління системою якості і безпеки донорської крові та її компонентів)»

Наказ МОЗ України від 09.03.2010 № 211 «Про затвердження Порядку контролю за дотриманням показників безпеки та якості донорської крові та її компонентів»

<https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user94%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf>

■