

## Розділ 10.7. ГРУПИ КРОВІ

### Поняття про аглютиногени, аглютиніни, аглютинацію

**Аглютиногени** (гемаглютиногени) – специфічні антигени, які знаходяться на мембрані еритроцитів. За хімічною природою це глікопротеїди або гліколіпіди. У крові кожної людини міститься індивідуальний набір специфічних еритроцитарних аглютиногенів. Сьогодні їх відомо близько 400. Тридцять з яких трапляються досить часто і можуть бути причиною сильних реакцій при переливанні крові.

**Аглютиніни** (ізогемаглютиніни) – специфічні розчинені в плазмі крові антитіла, які належать до фракції гамма-глобулінів.

**Аглютинація** – склеювання еритроцитів, яке відбувається в результаті реакції антиген-антитіло. Як правило, аглютинація супроводжується гемолізом еритроцитів. Аглютинація відбувається при зустрічі однойменних аглютиногенів і аглютинінів.

### Система АВО

У 1901 році австрієць К. Ландштейнер і у 1903 році чех Я. Янський виявили на поверхні еритроцитів аглютиногени А і В та пояснили явище аглютинації.

Поділ крові на групи в системі АВО ґрунтується на наявності на поверхні еритроцитів аглютиногенів А і В. Проти цих аглютиногенів протягом першого року життя в крові утворюються аглютиніни  $\alpha$  і  $\beta$ . Аглютиніни утворюються до тих аглютиногенів, яких немає в еритроцитах (якщо еритроцити містять аглютиноген А, утворюється аглютинін  $\beta$ , якщо В, -  $\alpha$ ).

Якщо трапляються однойменні аглютиногени і аглютиніни: А з  $\alpha$ , В з  $\beta$ , відбувається аглютинація, яка закінчується гемолізом еритроцитів. Лізис еритроцитів здійснюється за участю системи комплементу і протеолітичних ферментів. Накопичення зруйнованих еритроцитів призводить до закупорення капілярів й інших ускладнень, які можуть закінчитися смертю. Тому в природних умовах у крові людини не можуть знаходитися відповідні один одному антигени і антитіла, оскільки б це призводило до аглютинації власних еритроцитів.

У системі АВО виділяють 4 групи крові:

Група крові	Аглютиногени (еритроцит)	Аглютиніни (плазма)
I (O)	–	$\alpha\beta$
II (A)	A	$\beta$
III (B)	B	$\alpha$
IV (AB)	AB	–

## Визначення групи крові у системі АВО

Для визначення групи крові в будь-якій системі використовують один і той самий принцип: забезпечують умови для здійснення реакції аглютинації еритроцитів у середовищі стандартних ізогемоаглютинувальних сироваток або цоліклонів, що мають високий титр антитіл до досліджуваних антигенів еритроцитів.

**Стандартна сироватка** – це очищена у фабричних умовах плазма крові донорів різних груп, що не містить фібриногену та має високу концентрацію антитіл до одного або кількох антигенів однієї групи.

У системі АВО 4 групи сироваток.

- Сироватка I групи містить аглютиніни  $\alpha$  і  $\beta$  (безкольорова)
- II групи – аглютиніни  $\beta$  (блакитного кольору)
- III групи – аглютиніни  $\alpha$  (рожевого кольору)
- IV групи – не містить аглютинінів (жовтого кольору).

**Цоліклони** являють собою порошок, що містить специфічні імуноглобуліни (антитіла), які діють проти групових антигенів. У цоліклонах є антитіла тільки однієї специфічності. Це означає, що вони дають реакцію лише на один антиген, тобто не зумовлюють неспецифічної поліаглютинації еритроцитів. Ця їх властивість забезпечує перевагу перед стандартними сироватками, які важко очистити від інших антитіл і тому можливі неспецифічні реакції з антигенами досліджуваної крові.

У системі АВО 2 цоліклони : анти-А і анти-В.

Сироватки (або цоліклони) змішують на планшеті з кров'ю у співвідношенні 10:1. Спостерігають за перебігом реакції, похитуючи тарілку протягом 2,5 хвилини. Краплі сироваток, де відбулася аглютинація, стають прозорими, а еритроцити скупчуються

За наявності аглютинації роблять висновок про групу крові.

Сироватка \ Кров	I ( $\alpha\beta$ )	II ( $\beta$ )	III ( $\alpha$ )	IV (-)
I (0)	-	-	-	-
II (A)	+	-	+	-
III (B)	+	+	-	-
IV (AB)	+	+	+	-

## Система резус

У 1940 році К.Ландштейнер та І.Віннер винайшли на еритроцитах макак резус – ще один антиген, який назвали резус-фактором. Пізніше з'ясувалося, що він також міститься у 85% людей, кров яких називається

резус-позитивною. 15% його не мають, і їх кров називається *резус-негативною*.

Система резус має 6 різновидів антигенів: С, Д, Е, с, d, е. Найсильніші антигенні властивості має антиген Д, антитіла до якого утворюються найбільш активно.

У системі резус виділяють 2 групи крові:

Rh<sup>+</sup> - кров, яка містить Д-антиген;

Rh<sup>-</sup> - кров, яка не містить Д-антигену.

### ***Відмінність системи резус від системи АВО:***

1. Аглютиніни системи АВО з'являються на перших місяцях життя і знаходяться в крові протягом усього життя. Тоді як антирезус-антитіла з'являються тільки після сенсibiliзації (контакту Rh<sup>-</sup> індивіда з Rh<sup>+</sup>-антигенами). Це має місце при переливанні крові і при вагітності.

2. Rh- аглютиніни є неповними антитілами класу IgG, що мають невеликі розміри і можуть проникати через плацентарний бар'єр. Тоді як аглютиніни α і β є повними антитілами переважно класу IgM, що мають великі розміри і через плаценту не проникають.

### **Резус-конфлікт**

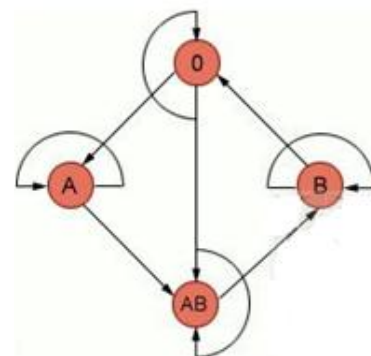
Резус-конфлікт може виникати у двох випадках:

1) ***При переливанні крові*** (якщо Rh<sup>-</sup> реципієнту ввести Rh<sup>+</sup> кров). Перше переливання крові не є небезпечним. Максимальний титр антитіл спостерігається через 2-4 місяці. За цей час перелиті еритроцити вилучаються з кровоносного русла. Але антирезус-антитіла тепер уже є в крові пацієнта. І при повторному переливанні Rh<sup>+</sup> крові відбуваються аглютинація, гемоліз еритроцитів, що можуть призвести до гемолітичного шоку і смерті

2) ***При вагітності*** (якщо Rh<sup>-</sup> жінка вагітна Rh<sup>+</sup> плодом). При нормальному перебігу першої вагітності, як правило, ніяких ускладнень не виникає. Під час пологів порушується плацентарний бар'єр і еритроцити дитини потрапляють у кров жінки. Починається утворення антирезусних антитіл (IgG). При повторній знову Rh- конфліктній вагітності антирезус-антитіла проникають через плаценту в організм плода і викликають руйнування еритроцитів, що призводить до загибелі плода і викидня. Якщо ж при першій вагітності спостерігається фетоплацентарна недостатність, невелика кількість еритроцитів може потрапляти в організм жінки і провокувати утворення імуноглобулінів. Як правило, титр антитіл зростає повільно протягом кількох місяців, тому серйозних ускладнень не виникає. У такому випадку може спостерігатися гемолітична анемія новонароджених

## Переливання крові (гемотрансфузія)

1. Переливають тільки одногрупну, однорезусну кров. Раніше люди з I(O) групою крові вважались універсальними донорами. Їх кров переливали реципієнтам інших груп. Зараз такі гемотрансфузії вважаються неприпустимими. Еритроцити I групи не містять антигенів A і B і в принципі еритроцитарну масу I групи можна переливати реципієнтам інших груп. Але плазма I групи містить аглютиніни  $\alpha$  і  $\beta$ , тому може давати аглютинацію з кров'ю, що містить антигени A і B (кров II, III, IV груп). Таку плазму можна вводити реципієнтам в обмеженому об'ємі, щоб відбувалося розведення перелитих аглютининів і не виникала аглютинація.



2. Одномоментно переливати не більше 500 мл крові.
3. Не переливати кров одного і того самого донора двічі.