

# Aula 14

## Sistema ABO

A transfusão de sangue incompatível pode provocar queda de pressão, escurecimento da visão, desmaio e até a morte.

Esses efeitos são devidos a uma reação de aglutinação, ou seja reunião de hemácias em massa, seguida de destruição, que podem obstruir capilares, provocando embolias; isso ocorre porque há certa incompatibilidade entre as hemácias de determinados indivíduos e o plasma de outros.

Em 1901 Karl Landsteiner observou que, ao misturar sangue de um indivíduo com o plasma do outro, surgiam em determinados casos, a reação de aglutinação. Sabemos hoje que é causada por uma reação antígeno - anticorpo.

No corpo dos seres vivos, uma substância estranha pode desencadear a produção de anticorpo (proteínas de defesa), que é sempre uma proteína denominada imunoglobulina.

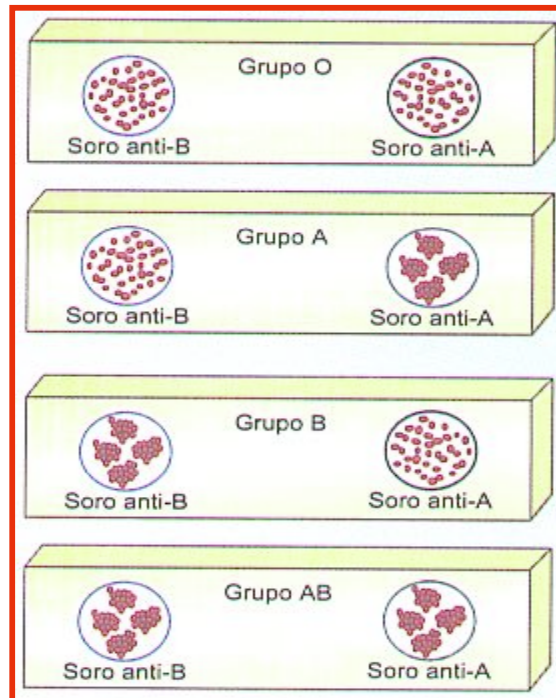
Antígenos são as substâncias que estimulam a produção de um anticorpo. A reação entre o antígeno e o anticorpo é específica.

Os antígenos do sistema ABO são denominados por aglutinogênio A e aglutinogênio B; são encontrados nas hemácias; os anticorpos correspondentes são a aglutinina anti - A e aglutinina anti - B; são encontrados no plasma do sangue. Esses anticorpos são naturais, isto é, não necessitam da presença do antígeno para ser produzido.

Conforme os aglutinogênios, que estão presentes nas hemácias, as pessoas são classificadas em quatro grupos: A, B, AB e O.

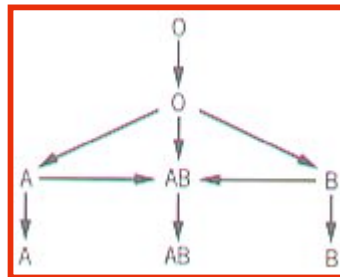
<b>Grupo sangüíneo (fenótipo)</b>	<b>Aglutinogênio (hemácias)</b>	<b>Aglutinina (soro)</b>
A	A	Anti - B
B	B	Anti - A
AB	A e B	-
O	-	Anti - B Anti - A

A determinação do grupo sanguíneo pode ser feita através da tipagem sanguínea. Misturando uma gota de sangue a ser identificada com uma gota de soro anti-A e anti-B, observa-se o resultado abaixo:



Determinação dos grupo sanguíneos ABO por aglutinação em lâmina.

## Possibilidades de transfusão



Para ocorrer a transfusão de sangue, deve haver compatibilidade entre as hemácias do doador e o plasma do receptor, isto é, o receptor não tem aglutinina contra os aglutinogênios do sangue que está recebendo.

**Tipo O** → doador universal, não apresenta aglutinogênio.

**Tipo AB** → receptor universal, não apresenta aglutinina no plasma.

## A herança do grupo ABO

Os grupos sanguíneos ABO são determinados pelos alelos:  $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$ .

$I^A$  → determina a produção do aglutinogênio A.

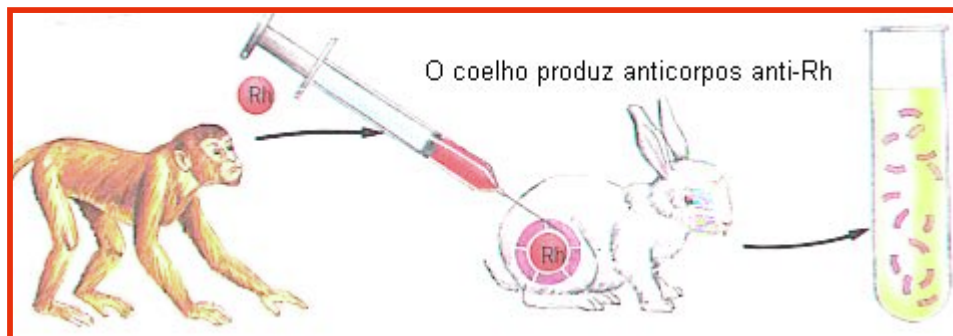
$I^B$  → determina a produção do aglutinogênio B.

$i$  → não determina a produção de aglutinogênios.

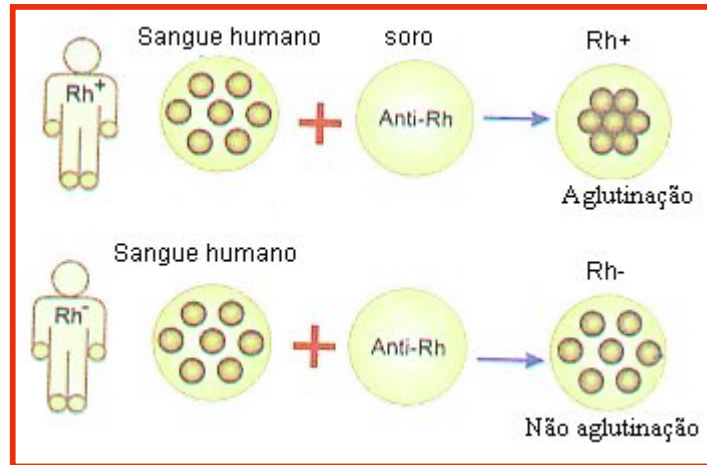
Grupo sanguíneo	Genótipos
Tipo A	$I^A I^A$ ou $I^A i$
Tipo B	$I^B I^B$ ou $I^B i$
Tipo AB	$I^A I^B$
Tipo O	$ii$

## Sistema Rh

Em 1940, Landsteiner e Winer publicaram a descoberta de um antígeno, denominado fator Rhesus (fator Rh). Tais autores verificaram que o sangue do macaco Rhesus, quando injetado em coelhos estimula a formação de anticorpos (anti - Rh). Eles perceberam que o anti-Rh produzido pelos coelhos provocava a aglutinação das hemácias de 85% das pessoas de uma população, enquanto que 15% não apresentavam a aglutinação.



Os indivíduos que apresentam em seu sangue o fator Rh são Rh positivos ( $Rh^+$ ); aqueles em que o fator Rh está ausente são Rh negativos ( $Rh^-$ ).

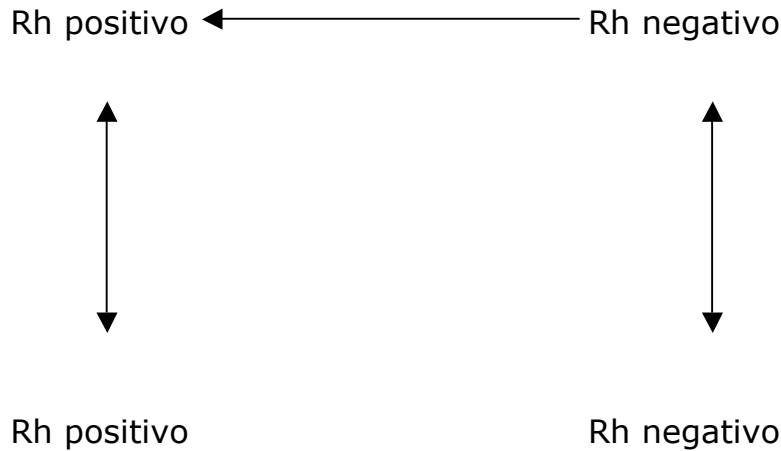


## Herança do sistema Rh

O fator Rh é produzido pelo alelo dominante D e a ausência de fator Rh, pelo alelo recessivo d.

Fenótipos	Genótipos
$Rh^+$	RhRh ou DD Rhrh ou Dd
$Rh^-$	Rhrh ou dd

## Possíveis transfusões no sistema Rh



A pessoas Rh positivas podem receber o sangue Rh positivo como Rh negativo anti - Rh no plasma sangüíneo, enquanto as pessoas Rh negativo só podem receber o sangue Rh negativo.

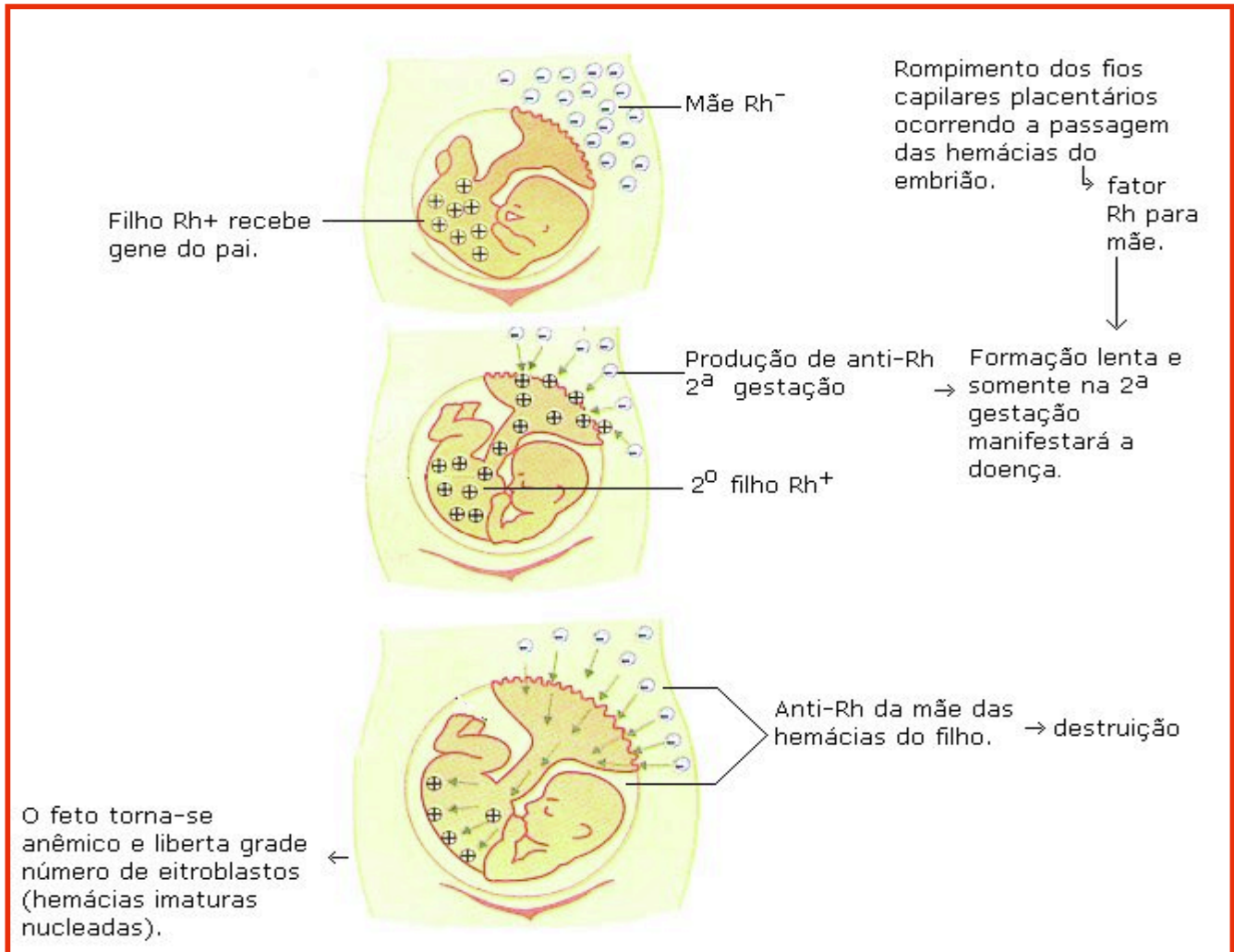
Se uma pessoa Rh negativo receber o sangue Rh positivo, formará o anti - Rh e na segunda transfusão, o anti - Rh formado provocará a aglutinação das hemácias.

## **Doença hemolítica do recém - nascido**

A doença hemolítica do recém nascido (DHRN), ou eritroblastose fetal, ocorre quando existe incompatibilidade entre o sangue da mãe (Rh negativo) e o sangue do filho (Rh positivo). A mãe, sendo Rh - negativo poderá formar o anti Rh (anticorpo) se entra em contato com o sangue Rh positivo do filho, durante o parto. Hemácias fetais podem passar para a circulação materna e serem reconhecidas como antígeno e induzirem a produção de anticorpo; podem circular através da placenta e destruir as hemácias do feto, se ocorrer uma segunda gravidez, e o filho for Rh positivo.

Com a destruição de hemácias, o feto torna-se anêmico e libera grande número de hemácias imaturas nucleadas na circulação. Após o nascimento, a hemólise produz uma grande quantidade de bilirrubina, causando a icterícia (coloração amarela da pele e das mucosas). A presença de bilirrubina pode provocar lesões cerebrais, que causam surdez e retardo mental.

A mulher Rh negativo que receber, até 72 horas, após o parto, a vacina anti - Rh, evitará a sensibilização, depois do nascimento de um bebê Rh positivo. Os anticorpos recebidos pela mãe destroem as hemácias Rh positivas do feto que passaram para o corpo da mãe.



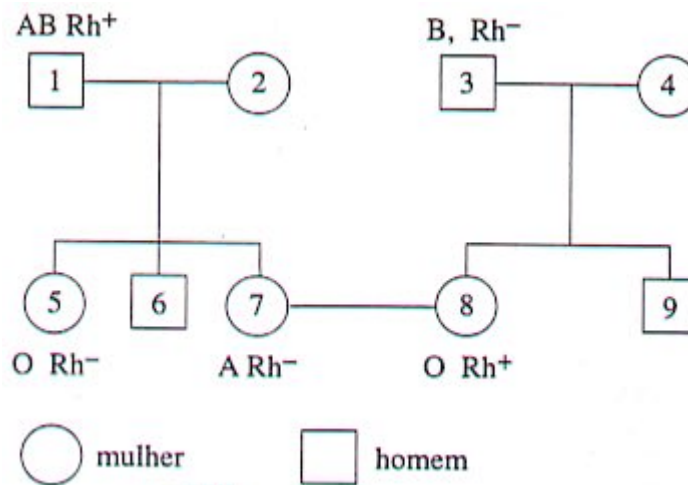
## Sistema MN

No sangue humano, são encontrados os antígenos M e N – presentes nas hemácias, porém não existem problemas de transfusão, devido à ausência de anticorpos (anti – M e anti – N).

Grupo	Genótipo	Antígenos Na Hemácias
M	L <sup>M</sup> L <sup>M</sup> ou MM	M
N	L <sup>N</sup> L <sup>N</sup> ou NN	N
MN	L <sup>M</sup> L <sup>N</sup> ou MN	M e N

# Exercícios

1) (Mack) – O heredograma abaixo apresenta os tipos dos sistemas ABO e Rh em uma família.



A respeito desse heredograma, é correto afirmar que:

- a) O casal 7 X 8 poderá ter uma criança com eritobastose fetal.
- b) Em caso de acidente, a mulher 7 poderá doar sangue para seu marido que é receptor universal.
- c) O genótipo do indivíduo 8 é iiRR.
- d) A mulher 2 certamente apresenta Rh<sup>-</sup>.
- e) O indivíduo 3 pode ter genótipo I<sup>B</sup>I<sup>B</sup>rr.

2) (Vunesp) – A transfusão de sangue do tipo B para uma pessoa do grupo A resultaria em:

- a) reação de anticorpos anti – B do receptor com os glóbulos vermelhos do doador.

- b) reação dos antígenos B do receptor com os anticorpos anti - B do doador.
- c) formação de anticorpos anti - A e anti - B pelo receptor,
- d) nenhuma reação, porque A é receptor universal.
- e) reação de anticorpo anti - B do doador com antígenos A do receptor.

3) (PUC) - Os tipos sanguíneos do sistema ABO de três casais e três crianças são mostrados a seguir.

I.	AB x AB	a. A
II.	B x B	b. O
III.	A x O	c. AB

Sabendo - se que cada criança é filha de um dos casais, a alternativa que associa corretamente cada casal a seu filho é.

- a) I - a; II - b; III - c.
- b) I - a; II - c; III - b.
- c) I - b; II - a; III - c.
- d) I - b; II - c; III - a.
- e) I - c; II - b; III - a.

4) (Vunesp) - Uma mulher do tipo sanguíneo A, MN, Rh<sup>+</sup> teve quatro filhos cujos tipos sanguíneos são:

- (1°) AB, N, Rh<sup>-</sup>;
- (2°) A, MN, Rh<sup>-</sup>;
- (3°) B, M, Rh<sup>+</sup>;
- (4°) O, MN, Rh<sup>+</sup>;

Pergunta-se: um homem cujo tipo sanguíneo é AB, M, Rh<sup>-</sup> poderá ser considerado como pai dos filhos?

- a) Sim, de todos.
- b) Sim, mas apenas do primeiro.
- c) Sim, mas apenas do terceiro.
- d) Sim, mas apenas do segundo e do terceiro.
- e) Não, de nenhum deles.



5) (Mack) – Assinale a alternativa que apresenta o resultado do exame de tipagem sanguínea ABO e Rh para um indivíduo com genótipo  $I^A i Rr$ .

	anti-A	anti-B	anti-Rh
a)			
b)			
c)			
d)			
e)			

aglutinação      não aglutinação

## Gabarito dos exercícios

Resposta do exercício 1: A

Resposta do exercício 2: A

Resposta do exercício 3: E

Resposta do exercício 4: D

Resposta do exercício 5: A