

Aluno(a):

Componente curricular: Biologia
Professor(a): Mônica F. Acioli
E-mail: aciolim105@gmail.com

Turma: 300

Data: 20/11 a 04/12/2020

Semana 34

Genética

Herança de grupos sanguíneos

Na espécie humana, existem cerca de 20 sistemas de classificação de grupos sanguíneos. Vamos analisar os sistemas: ABO, Rh e MN. Esses três sistemas são transmitidos independentemente, pois os pares de alelos para cada um deles localizam-se em cromossomos não homólogos.

- ✓ O sistema ABO é um caso de alelos múltiplos.
- ✓ O sistema Rh é um caso de dominância completa entre dois alelos.
- ✓ O sistema MN é um exemplo de codominância entre alelos.

Objetivos desta atividade: Ler, interpretar, relacionar conceitos e resolver problemas.

Por volta de 1900, o médico austríaco Karl Landsteiner (1868 – 1943) verificou que, quando amostras de sangue de determinadas pessoas eram misturadas, as hemácias se juntavam, formando aglomerados semelhantes a coágulos. Landsteiner concluiu que determinadas pessoas têm sangues incompatíveis, e, de fato, as pesquisas posteriores revelaram a existência de diversos tipos sanguíneos, nos diferentes indivíduos da população.

Quando, em uma transfusão, uma pessoa recebe um tipo de sangue incompatível com o seu, as hemácias transferidas vão se aglutinando assim que penetram na circulação, formando aglomerados compactos que podem obstruir os capilares, prejudicando a circulação do sangue.

Aglutinogênios e aglutininas

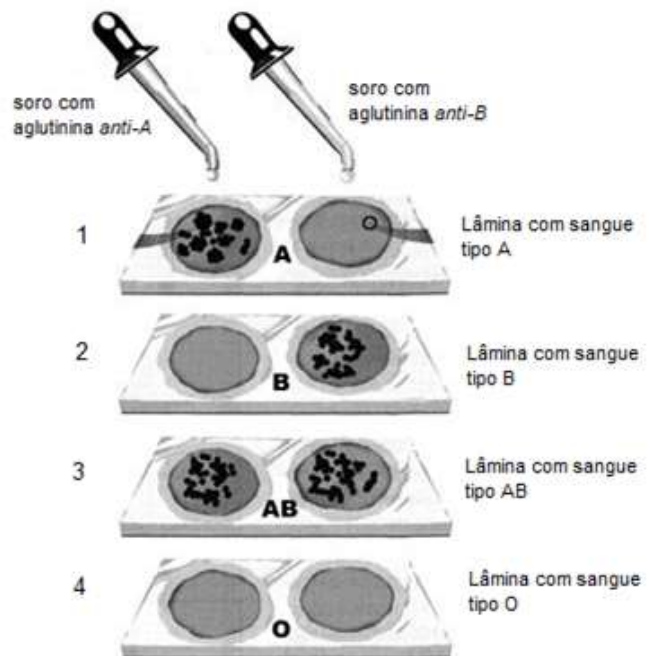
No sistema ABO existem quatro tipos de sangues: **A**, **B**, **AB** e **O**. Esses tipos são caracterizados pela presença ou não de certas substâncias na membrana das hemácias, os **aglutinogênios** (ou antígenos), e pela presença ou ausência de outras substâncias, as **aglutininas** (ou anticorpos), no plasma sanguíneo.

Existem dois tipos de aglutinogênio, A e B, e dois tipos de aglutinina, *anti-A* e *anti-B*. Pessoas do grupo A possuem o aglutinogênio A em suas hemácias e a aglutinina *anti-B* no plasma; as do grupo B têm aglutinogênio B nas hemácias e a aglutinina *anti-A* no plasma; pessoas do grupo AB têm aglutinogênios A e B nas hemácias e nenhuma aglutinina no plasma; e pessoas do grupo O não têm aglutinogênios na hemácias, mas possuem as duas aglutininas, *anti-A* e *anti-B*, no plasma.

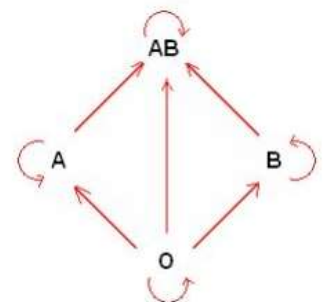
Tipos possíveis de transfusão

As aglutinações que caracterizam as incompatibilidades sanguíneas do sistema ABO acontecem quando uma pessoa possuidora de determinada aglutinina recebe sangue com o aglutinogênio correspondente. Indivíduos do grupo A não podem doar sangue para indivíduos do grupo B, porque as hemácias de alguém com sangue tipo A possuem o aglutinogênio A e, ao entrarem na corrente sanguínea do receptor com sangue tipo B, são imediatamente aglutinadas pela aglutinina *anti-A* presente em seu plasma sanguíneo. A recíproca é verdadeira: indivíduos do grupo B não podem doar sangue para indivíduos do grupo A. Tampouco indivíduos A, B ou AB podem doar sangue para indivíduos O, uma vez que estes têm aglutininas *anti-A* e *anti-B*, que aglutinam as hemácias portadoras de aglutinogênios A e B.

Assim, o aspecto realmente importante da transfusão é o tipo de aglutinogênio da hemácia do doador e o tipo de aglutinina do plasma do receptor. Indivíduos do tipo O podem doar sangue para qualquer pessoa, porque não possuem aglutinogênios A e B.



Determinação dos grupos sanguíneos utilizando soros *anti-A* e *anti-B*. Amostra 1 - sangue tipo A. Amostra 2 - sangue tipo B. Amostra 3 - sangue tipo AB. Amostra 4 - sangue tipo O.



B em suas hemácias. Indivíduos, AB, por outro lado, podem receber qualquer tipo de sangue, porque não possuem aglutininas no plasma. Por isso, indivíduos do grupo O são chamados de doadores universais, enquanto os do tipo AB são receptores universais.

Como ocorre a Herança dos Grupos Sanguíneos no Sistema ABO?

A produção de aglutinogênios A e B são determinadas, respectivamente, pelos genes I^A e I^B . Um terceiro gene, chamado i , condiciona a não produção de aglutinogênios. Trata-se, portanto de um caso de alelos múltiplos. Entre os genes I^A e I^B há codominância ($I^A = I^B$), mas cada um deles domina o gene i ($I^A > i$ e $I^B > i$).

Fenótipos	Genótipos
A	$I^A I^A$ ou $I^A i$
B	$I^B I^B$ ou $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	ii

O sistema Rh de grupos sanguíneos

Outro sistema de grupos sanguíneos foi descoberto a partir dos experimentos desenvolvidos por Landsteiner e Wiener, em 1940, com sangue de macaco do gênero *Rhesus*. Esses pesquisadores verificaram que ao injetar o sangue desse macaco em cobaias, havia produção de anticorpos para combater as hemácias introduzidas. Ao centrifugar o sangue das cobaias obteve-se o soro que continha anticorpos **anti-Rh** e que poderia aglutinar as hemácias do macaco *Rhesus*. As conclusões daí obtidas levariam a descoberta de um antígeno de membrana que foi denominado **Rh (Rhesus)**, que existia nesta espécie e não em outras como as de cobaia e, portanto, estimulavam a produção anticorpos, denominados *anti-Rh*.

Há neste momento uma inferência evolutiva: se as proteínas que existem nas hemácias de vários animais podem se assemelhar isto pode ser um indício de evolução. Na espécie humana, por exemplo, temos vários tipos de sistemas sanguíneos e que podem ser observados em outras espécies, principalmente de macacos superiores.

Analisando o sangue de muitos indivíduos da espécie humana, Landsteiner verificou que, ao misturar gotas de sangue dos indivíduos com o soro contendo *anti-Rh*, cerca de 85% dos indivíduos apresentavam aglutinação e 15% não apresentavam. Definiu-se, assim, o grupo sanguíneo "**Rh positivo**" (indivíduos que apresentam o antígeno Rh), e o grupo "**Rh negativo**" (indivíduos que não apresentavam o antígeno Rh).

No plasma, o anticorpo *anti-Rh* não ocorre naturalmente, ele é produzido apenas quando uma pessoa do grupo Rh negativo recebe o sangue de outra do grupo Rh positivo.

A Herança do Sistema Rh

A herança do fator Rh é determinada pelos genes *R*, dominante (determina a presença do fator Rh), e pelo gene *r*, recessivo (condiciona a ausência do referido fator). Trata-se, portanto, de um caso de herança mendeliana simples com dominância completa.

Fenótipos	Genótipos
Rh ⁺	RR ou Rr
Rh ⁻	rr

O sistema MN de grupos sanguíneos

Dois outros antígenos foram encontrados na superfície das hemácias humanas, sendo denominados **M** e **N**. Analisando o sangue de diversas pessoas, verificou-se que em algumas existia apenas o antígeno **M**, em outras, somente o **N** e várias pessoas possuíam os dois antígenos. Foi possível concluir então, que existiam três grupos nesse sistema: **M**, **N** e **MN**. Os genes que condicionam a produção desses antígenos são apenas dois: L^M e L^N (a letra L é a inicial do descobridor, Landsteiner). Trata-se de um caso de herança mendeliana simples. O genótipo $L^M L^M$, condiciona a produção do antígeno M, e $L^N L^N$, a do antígeno N. Entre L^M e L^N há codominância, de modo que pessoas com genótipo $L^M L^N$ produzem os dois tipos de antígenos.

Fenótipos	Genótipos
M	$L^M L^M$
N	$L^N L^N$
MN	$L^M L^N$

Transfusões no Sistema MN

Semelhante ao que acontece no sistema Rh, a produção de anticorpos **anti-M** ou **anti-N** ocorre somente após sensibilização. Assim, não haverá reação de incompatibilidade se uma pessoa que pertence ao grupo M, por exemplo, receber o sangue tipo N, a não ser que ela esteja sensibilizada por transfusões anteriores.

