

Polialelia e sistemas sanguíneos

Resumo

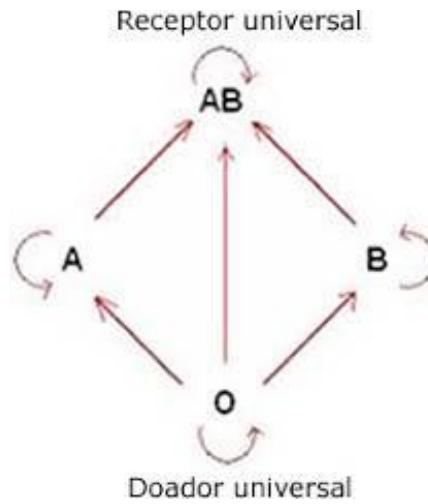
Polialelia, ou alelos múltiplos, é o fenômeno em que uma mesma característica pode ser determinada por três ou mais alelos (formas alternativas de um gene). Um bom exemplo de polialelia é a formação dos grupos sanguíneos A, B, AB e O, os quais são determinados alelos I^a , I^b e i , respectivamente. Repare que, I^a e I^b exercem dominância sobre o alelo i e entre I^a e I^b existe uma codominância.

Aglutinogênios: São glicoproteínas presentes nas membranas das hemácias, determinantes na formação do fenótipo sanguíneo, que exercem função de antígeno provocando uma resposta imunológica por uma aglutinina (anticorpo) de outro fenótipo sanguíneo.

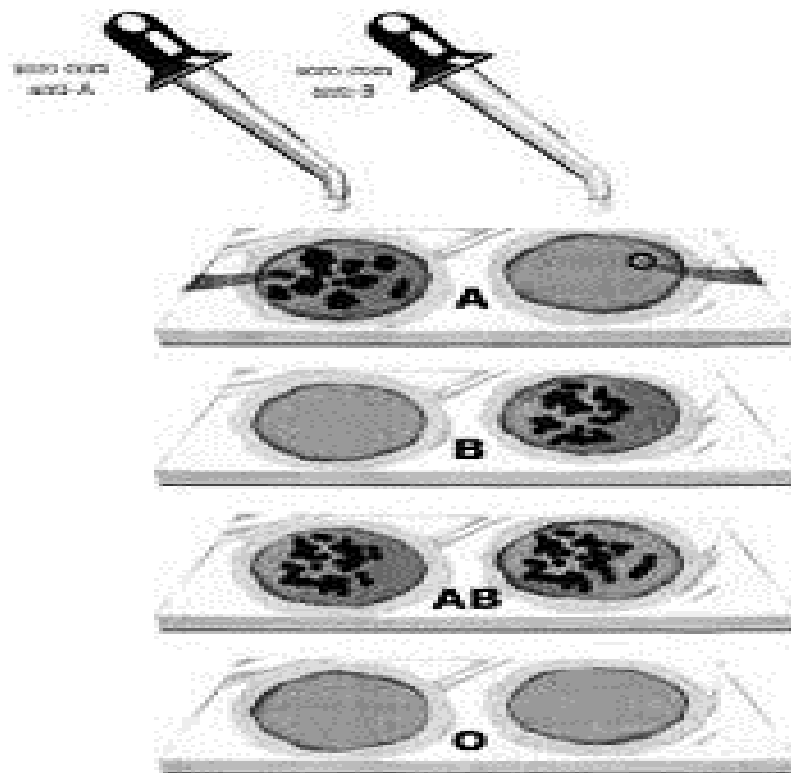
FENÓTIPO	GENÓTIPO	ANTÍGENO	ANTICORPO
Tipo A	I^aI^a ou I^ai	Antígeno a	Anti-b
Tipo B	I^bI^b ou I^bi	Antígeno b	Anti-a
Tipo AB	I^aI^b (codominância)	Antígeno a e b	Não possui
Tipo O	ii	Não possui	Anti-a e Anti-b









Transfusões:

- **Receptor universal:** indivíduo de sangue AB não possui aglutininas. Assim, pode receber sangue de qualquer tipagem.
- Pessoa de fenótipo A possui **aglutinina anti-B** e pode receber sangue dos tipos O e A;
- Pessoa de fenótipo B possui **aglutinina anti-A** e pode receber sangue dos tipos O e B
- **Doador universal:** a pessoa do tipo O não apresenta aglutinogênio nas membranas de suas hemácias. Por isso, pode doar para os demais fenótipos. Entretanto, pessoas do tipo O possuem aglutininas anti-A e anti-B podendo apenas receber sangue do tipo O.



Aglutinação



Grupo sanguíneo	Aglutinógeno	Aglutinina	Reação com	
			Soro anti - A	Soro anti - B
O	nenhum	a e b		
A	A	b	 Aglutinação	
B	B	a		 Aglutinação
AB	A e B	nenhuma	 Aglutinação	 Aglutinação

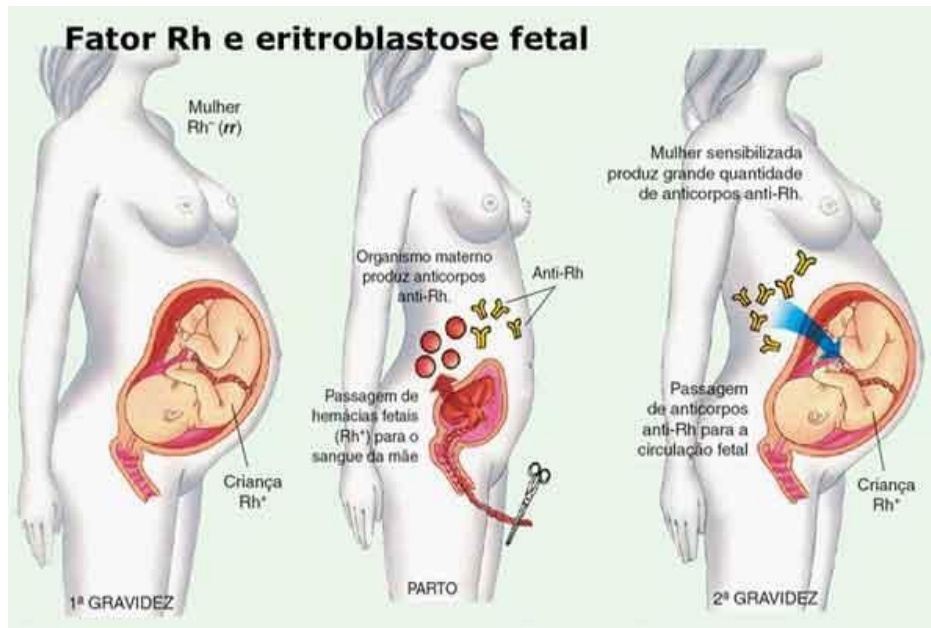
A aglutinação é um processo simples de identificação do fenótipo no grupo sanguíneo ABO. A aglutinação ocorre quando há o encontro do soro contendo anticorpos contra o antígeno de membrana e o sangue retirado do indivíduo. No caso da pessoa com sangue O, não haverá aglutinação, pois falta o aglutinogênio. O mesmo acontece com o Fenótipo Bombaim, que não pode ser identificado nesse simples teste. No indivíduo com sangue A, há aglutinação apenas na placa com o soro anti-A, enquanto que no sangue B, apenas na placa com soro anti-B. Por fim, ocorre a aglutinação nas duas placas quando o indivíduo possui sangue AB.

Fator Rh

Sua descoberta advém das pesquisas com o macaco Rhesus, que dá o nome desse fator. Aqueles que possuem o fator na superfície eritrocitária são classificados como Rh+, enquanto sua ausência identifica os indivíduos Rh-. Na transfusão sanguínea, deve-se analisar não só o sistema ABO, mas também o fator Rh, pois indivíduos Rh- não podem receber doação de indivíduos com Rh+, pois possuem anticorpos anti-fator Rh. No entanto, Rh+ não reage ao sangue Rh- e pode ser transfundido.

Eritroblastose fetal ou Doença hemolítica do recém-nascido

Ocorre quando há mulheres Rh- sensibilizadas para o Rh+, seja por transfusão ou por gravidez prévia de um feto Rh+, que estão gerando um indivíduo Rh+. Anticorpos maternos anti-Rh conseguem atravessar a placenta e atingir as hemácias fetais, promovendo sua destruição. A prevenção para uma próxima gestação se dá pelo uso de soro contendo anticorpos contra o fator Rh logo após o nascimento do primeiro filho Rh+, fazendo com que esses anticorpos eliminem o fator Rh antes que a mãe possa deflagrar sua própria resposta imune contra o fator.



Sistema MN

Existem outros sistemas que compõem a superfície da hemácia, mas que não são capazes de desencadear uma resposta tão intensa em uma transfusão como no caso do sistema ABO e Rh. Um exemplo é o sistema MN, com indivíduos de fenótipo M, N e MN.

Grupo Sanguíneo	Fenótipos	Genótipos
M	Antígeno M	L ^m L ^m
N	Antígeno N	L ⁿ L ⁿ
MN	Antígeno M e N	L ^m L ⁿ

Coelhos

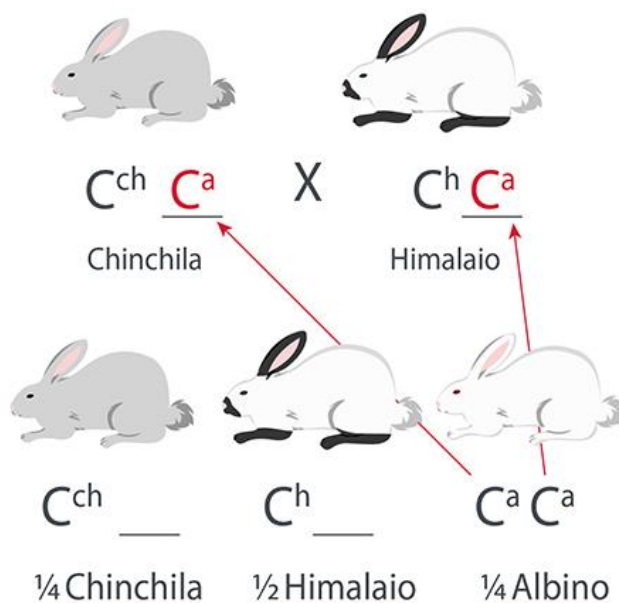
Outro exemplo de polialelia, bastante comum, é expressão fenotípica da pelagem de coelhos.

CC, Cc^{ch}, Cc^h, Cc^a – *Aguti ou selvagem*

c^{ch}c^{ch}, c^{ch}c^h, c^{ch}c^a – *Chinchila*

c^hc^h, c^hc^a – *Himalaia*

c^ac^a – *Albino*



Quer ver este material pelo Dex? Clique [aqui](#)

Exercícios

1. Uma mulher casa-se com um homem que apresentou eritroblastose fetal ao nascer. O parto do primeiro filho transcorre normalmente, mas o segundo filho apresenta eritroblastose. A respeito dessa situação, são feitas as seguintes afirmações:
- I. Essa mulher é certamente Rh-.
 - II. A segunda criança é Rh+.
 - III. O pai das crianças é Rh+.
 - IV. A primeira criança pode ter provocado a sensibilização da mãe.
- Assinale:
- a) se todas as afirmativas forem corretas.
 - b) se somente as afirmativas I e II forem corretas.
 - c) se somente as afirmativas II, III e IV forem corretas.
 - d) se somente as afirmativas I e IV forem corretas.
 - e) se somente as afirmativas III e IV forem corretas.
2. Em relação ao sistema sanguíneo ABO, um garoto, ao se submeter ao exame sorológico, revelou ausência de aglutininas. Seus pais apresentaram grupos sanguíneos diferentes e cada um apresentou apenas uma aglutinina. Os prováveis genótipos dos pais do menino são
- a) IBi - ii.
 - b) IAi - ii.
 - c) IAIB - IAi.
 - d) IAIB - IAIA.
 - e) IAi - IBi.
3. Os grupos sanguíneos são definidos em função da presença de aglutinogênios na superfície das hemácias. Indivíduos portadores de sangue do grupo A apresentam o aglutinogênio A, indivíduos portadores de sangue do grupo B apresentam o aglutinogênio B, indivíduos portadores de sangue do grupo AB apresentam ambos os aglutinogênios e indivíduos do grupo O não apresentam nenhum desses dois aglutinogênios. O pai de Fernanda pertence ao grupo B, enquanto sua mãe pertence ao grupo sanguíneo A. Sua avó materna e seu avô paterno possuíam sangue do grupo O. Assim, a probabilidade de que Fernanda pertença ao grupo AB é de:
- a) 100%.
 - b) 75%.
 - c) 50%.
 - d) 25%.

4. Em um acidente de carro, três jovens sofreram graves ferimentos e foram levados a um hospital, onde foi constatada a necessidade de transfusão de sangue devido a forte hemorragia nos três acidentados. O hospital possuía em seu estoque 1 litro de sangue do tipo AB, 4 litros do tipo B, 6 litros do tipo A e 10 litros do tipo O. Ao se fazer a tipagem sanguínea dos jovens, verificou-se que o sangue de Carlos era do tipo O, o de Roberto do tipo AB e o de Marcos do tipo A. Considerando apenas o sistema ABO, os jovens para os quais havia maior e menor disponibilidade de sangue em estoque eram, respectivamente:
- Carlos e Marcos.
 - Marcos e Roberto.
 - Marcos e Carlos.
 - Roberto e Carlos.
 - Roberto e Marcos
5. Coelhos podem ter quatro tipos de pelagem: chinchila, himalaia, aguti e albino, resultantes das combinações de quatro diferentes alelos de um mesmo loco. Num experimento, animais com diferentes fenótipos foram cruzados várias vezes. Os resultados, expressos em número de descendentes, constam na tabela a seguir.

Cruzamento	Fenótipos Paralelos	Fenótipos da progênie			
		Hi	Ch	Ag	Al
1	Ag X Al	12	0	11	0
2	Ag X Hi	0	0	23	0
3	Ag X Ch	0	14	15	0
4	Ag X Ch	6	6	12	0
5	Ch X Ch	9	30	0	0
6	Hi X Al	18	0	0	0

Onde: Al = albino; Hi = himalaia; Ch = chinchila; Ag = aguti.

Se o animal progenitor aguti do cruzamento 1 for utilizado para a obtenção de filhotes com o progenitor chinchila do cruzamento 4, que proporção de descendentes poderemos prever?

- 1 aguti: 1 chinchila
- 1 aguti: 1 himalaia
- 9 aguti: 3 himalaia: 3 chinchila: 1 albino
- 2 aguti: 1 chinchila: 1 himalaia
- 3 aguti: 1 chinchila

6. Em um dos vários programas televisivos, onde é muito freqüente a presença de pessoas em busca da confirmação da paternidade, surge uma mulher que alega ser a filha de um famoso astro de televisão e requer que a paternidade seja reconhecida. Encaminhada ao tribunal de justiça, o juiz encarregado do caso solicita a retirada de uma amostra de sangue dessa pessoa e do suposto pai. Após a análise da tipagem sangüínea obteve-se o seguinte resultado: a mulher é do tipo AB, Rh negativo e o homem O, Rh positivo.

Com base nessas informações o veredicto do juiz sobre essa questão deverá ser que a mulher:

- a) pode ser filha do famoso astro.
 - b) com certeza, não é filha do homem citado.
 - c) tem 25% de chance de ser filha do suposto pai.
 - d) tem 50% de chance de ser filha do suposto pai.
 - e) tem 75% de chance de ser filha do suposto pai.
7. Sabemos que pessoas do tipo AB são também chamadas de receptoras universais. Marque a alternativa que explica corretamente o motivo pelo qual elas recebem essa denominação.
- a) Pessoas com sangue do tipo AB apresentam aglutininas anti-A e anti-B e, por isso, não ocorre aglutinação em contato com nenhum tipo sanguíneo.
 - b) Pessoas com sangue do tipo AB não apresentam nenhuma aglutinina e, por isso, não ocorre nenhuma reação de aglutinação.
 - c) Pessoas com sangue do tipo AB possuem os aglutinogênios A e B, além de aglutininas anti-A e anti-B, podendo assim receber qualquer tipo sanguíneo.
 - d) Pessoas com sangue do tipo AB não possuem nenhum aglutinogênio, sendo assim não ocorre reações de aglutinação.

8. Para os grupos sanguíneos do sistema ABO, existem três alelos comuns na população humana. Dois (alelos A e B) são codominantes entre si e o outro (alelo O) é recessivo em relação aos outros dois.

De acordo com essas informações, pode-se afirmar:

- I. Se os pais são do grupo sanguíneo O, os filhos também serão do grupo sanguíneo O.
- II. Se um dos pais é do grupo sanguíneo A e o outro é do grupo sanguíneo B, todos os filhos serão do grupo sanguíneo AB.
- III. Se os pais são do grupo sanguíneo A, os filhos poderão ser do grupo sanguíneo A ou O.

Está(ão) correta(s):

- a) Apenas I
- b) Apenas II
- c) Apenas III
- d) Apenas I e III
- e) I, II e III

9. Assinale a alternativa incorreta em relação à possibilidade de doações e às possíveis transfusões sanguíneas.
- a) Pessoas do grupo sanguíneo O são as receptoras universais, enquanto as do grupo sanguíneo AB são as doadoras universais.
 - b) Pessoas do grupo sanguíneo AB e fator Rh+ (positivo) são receptoras universais.
 - c) Pessoas do grupo sanguíneo O e fator Rh- (negativo) são doadoras universais.
 - d) Pessoas do grupo sanguíneo A podem doar para pessoas do grupo sanguíneo A e para as do grupo sanguíneo AB.
 - e) Pessoas do grupo sanguíneo AB podem doar somente para as do grupo sanguíneo AB.
10. Um banco de sangue possui 5 litros de sangue tipo AB, 3 litros tipo A, 8 litros tipo B e 2 litros tipo O. Para transfusões em indivíduos dos tipos O, A, B, AB estão disponíveis, respectivamente:
- a) 2, 5, 10 e 18 litros.
 - b) 2, 3, 5 e 8 litros.
 - c) 2, 3, 8, 16 litros.
 - d) 18, 8, 13 e 5 litros.

Gabarito

1. **A**
A eritroblastose fetal somente ocorre se o pai for Rh+, a mãe Rh- e ela tiver dois filhos Rh+, sendo sensibilizada pelo primeiro.
2. **E**
O menino é AB, pois não tem aglutininas, e como os pais têm uma cada, eles devem ser A e B.
3. **D**
O pai de Fernanda é Ib i,e a mãe é Ia i. Do cruzamento destes, há $\frac{1}{4}$ de chance de nascer uma criança Iab.
4. **D**
Tipo AB é receptor universal, enquanto tipo O apenas recebe de O.
5. **D**
O aguti do cruzamento 1 tem como genótipo C Ch, enquanto o chinchila do cruzamento 4 tem como genótipo Cch Ch, logo, deste cruzamento, a probabilidade é $\frac{1}{2}$ aguti, $\frac{1}{4}$ chinchila, $\frac{1}{4}$ himalaia.
6. **B**
Pessoas do tipo O não podem ter filhos AB.
7. **B**
A ausência de aglutininas (anticorpos) em seu plasma permite que essas pessoas recebam qualquer tipo de hemácia, seja qual for o aglutinogênio que ela carrega.
8. **D**
Pessoas do grupo sanguíneo A e B podem ter filhos A, B, AB ou mesmo O, dependendo do genótipo dos pais.
9. **A**
Tipo O é doador universal e tipo AB receptor universal.
10. **A**
Para o sangue O, apenas O estará disponível. Para A, tanto A quanto O. Para B, tanto B quanto O. Para AB, todos.