

Compatibilidades e incompatibilidades sanguíneas. Herencia de grupos sanguíneos

Aunque este tema ya fue tratado en Primero de Bachillerato, en el apartado de la Sangre, es conveniente traerlo de nuevo en su formulación básica para ayudar a que entendáis los procesos que rigen su identificación, compatibilidad y herencia. Pero es también importante que consultéis los apuntes y el libro del año pasado.

Para resolver los problemas de herencia del grupo sanguíneo y sus compatibilidades e incompatibilidades, hay que tener en cuenta dos conceptos clave: Antígeno y Anticuerpo. Aunque se desarrollará esta cuestión en el tema de Inmunología, para ir avanzando, y simplificando mucho, podríamos decir que:

- Un Antígeno es todo aquello que introducido en nuestro cuerpo es capaz de desencadenar en él una reacción de defensa (de rechazo). Puede ser un grano de polen, una mota de polvo, un ácaro, un medicamento, un alimento, un tóxico, un veneno... o una sangre diferente a la nuestra.

Ante un antígeno, nuestro organismo responde produciendo un anticuerpo para eliminarlo.

- Un Anticuerpo es una proteína que fabrica nuestro sistema inmunitario para eliminar el antígeno que ha entrado en él.

A veces esta "lucha" es tan fuerte que puede producir la muerte, por ello veamos la importancia de cada uno en el sistema de grupos sanguíneos.

En la especie humana se han identificado, básicamente, cuatro tipos de sangre que se identifican por el antígeno que posee cada tipo: A, B, AB y O. Estos fenotipos responden a diferentes combinaciones de tres alelos (A, B, y O), teniendo en cuenta que: A y B son codominantes entre sí, y que O es recesivo frente a A y a B.

Como podéis ver en la tabla una sangre de tipo A (fenotipo A), puede ser genotípicamente AA (homocigoto) o AO (híbrido o heterocigoto). La B puede ser BB (homocigoto) o BO (híbrido o heterocigoto). La AB únicamente puede ser AB (híbrido o heterocigoto), y la O también tiene una formulación única: OO (homocigoto).

En la tabla también se muestra que cada grupo sanguíneo tiene la capacidad de producir anticuerpos. Observa que la sangre A tiene anticuerpos contra la B. La B tiene anticuerpos contra la A. Es decir, una persona con sangre A está preparada para "eliminar" a la sangre B si se introduce en su cuerpo. Si se introduce sangre B en su cuerpo sus anticuerpos reaccionarían coagulando toda la sangre, lo que crea un serio problema de supervivencia. Por ello se dice que son incompatibles. Naturalmente, si introducimos sangre A en una persona tipo B, sucede lo mismo.

Fenotipo	Genotipo (Alelos)	Antígeno	Anticuerpo
Grupo A	AA	A	Anti B
	AO		
Grupo B	BB	B	Anti A
	BO		
Grupo AB	AB	A y B	Ninguno
Grupo O	OO	Ninguno	anti A y anti B

¿Que sucede con la sangre AB?. Como puedes ver en la tabla no tiene anticuerpos (ni anti A, ni anti B), de hecho si tuviera alguno (antia A o anti B), se autodestruiría, de modo que no tiene posibilidades de “defenderse” de ninguno de los dos antígenos (A o B), que se le introduzca. Puede por tanto recibir cualquier sangre, por lo que es “Receptor Universal”.

¿Y con la sangre tipo O?. En este caso no tiene antígenos (ni A ni B), y por tanto puede introducirse en cualquier persona ya que no tiene ningún antígeno que “provoque” una reacción de rechazo. Es por tanto el Donante Universal.

Según estas consideraciones, todos los grupos pueden recibir sangre de su mismo grupo, y también de la sangre tipo O. Pero el grupo O solo puede recibir del suyo, ya dispone de anticuerpos anti A y anti B. De modo que tanto el A, como el B o como el AB desencadenarían en la persona O una reacción de rechazo.

Respecto al modo en que se hereda, siguen la pauta de la herencia codominante, teniendo en cuenta que A y B son los codominantes entre sí, mientras que el O es recesivo frente a cualquiera de los dos. Y recuerda que el carácter (tipo de sangre), está controlado solo por dos alelos.

Luis J. Míguez Rodríguez
Dpto. de Biología y Geología
IES A Sardiñeira
A Coruña