

Il sistema ABO

- Scoperto da Carlo Landsteiner (premio Nobel)
- I globuli rossi umani possono essere suddivisi in quattro gruppi in base alla presenza di alloantigeni (A, B, 0 o AB) sulla loro membrana plasmatica
- Gli individui vengono classificati in quattro gruppi: gruppo O (> 40% degli Europei), gruppo A (circa 40% degli Europei), gruppo B (circa 10-15% degli Europei) e gruppo AB (< 5% degli Europei)

Il sistema degli antigeni gruppo-ematici ABO è stato scoperto da Carlo Landsteiner (vincitore di Premio Nobel) agli inizi del 1900. La scoperta degli antigeni ABO pose le basi immunologiche per la comprensione delle reazioni trasfusionali. Landsteiner concluse dai suoi studi che i globuli rossi umani possono essere suddivisi in quattro gruppi principali, sulla base della presenza di sostanze o antigeni presenti sulla loro superficie. I quattro gruppi sono: globuli rossi con sostanza di gruppo A, globuli rossi con sostanza di gruppo B, globuli rossi con sostanze di gruppo A e di gruppo B e globuli rossi privi di sostanze di gruppo A e di gruppo B. Gli emogruppi vennero denominati, rispettivamente, A, B, AB, e 0 (zero). Più del 40% degli Europei è del gruppo 0, circa il 40% è del gruppo A, circa il 10-15% è del gruppo B e solo il 5% è del gruppo AB.

Il sistema ABO

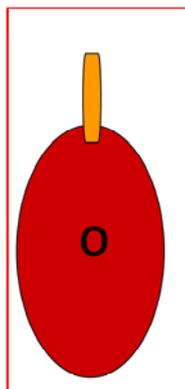
- Gli alloantigeni A, B e O sono glicidi legati ai lipidi della membrana plasmatica
- Gli alloantigeni vengono formati in seguito all'aggiunta di residui glicidici su uno zucchero presente su tutti gli eritrociti: la sostanza H
- I geni A, B e O si trovano sul cromosoma 9 nell'uomo; A e B sono codominanti tra loro e dominati su O
- I geni A e B codificano enzimi ad attività transferasica in grado di aggiungere residui glicidici alla sostanza H. Il gene O è inattivo

Gli antigeni gruppo-ematici sono zuccheri legati alla membrana plasmatica degli eritrociti. La presenza degli antigeni ABO è dovuta alla presenza di tre alleli diversi chiamati A, B e O e localizzati sul cromosoma 9 umano. A e B sono dominanti su O e codominanti tra loro. Essi codificano per enzimi ad attività transferasica, che aggiungono residui glucidici all'estremità di una struttura-base.

Il sistema ABO

Il gene O è inattivo

L'antigene O è la sostanza H non modificata: GRUPPO O

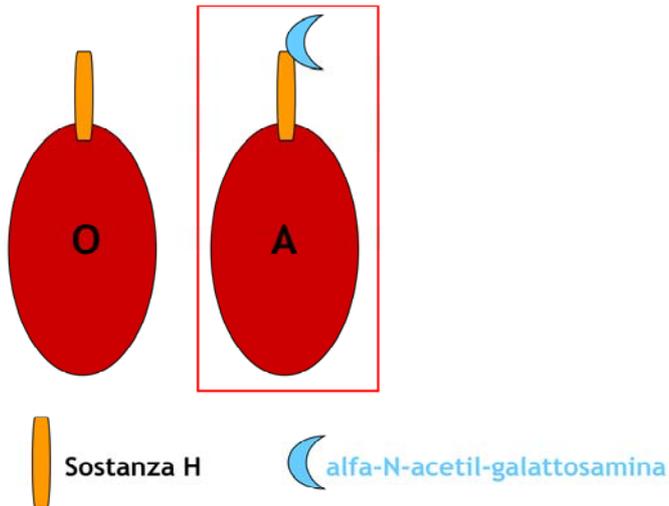


Gli individui di gruppo O non possiedono alcun enzima e i loro globuli rossi esprimono sulla superficie la sostanza H non modificata.

Il sistema ABO

Il gene A codifica un enzima in grado di aggiungere alla sostanza H una alfa-N-acetil-galattosamina

L'antigene A è la sostanza H + l'alfa-N-acetil-galattosamina: GRUPPO A

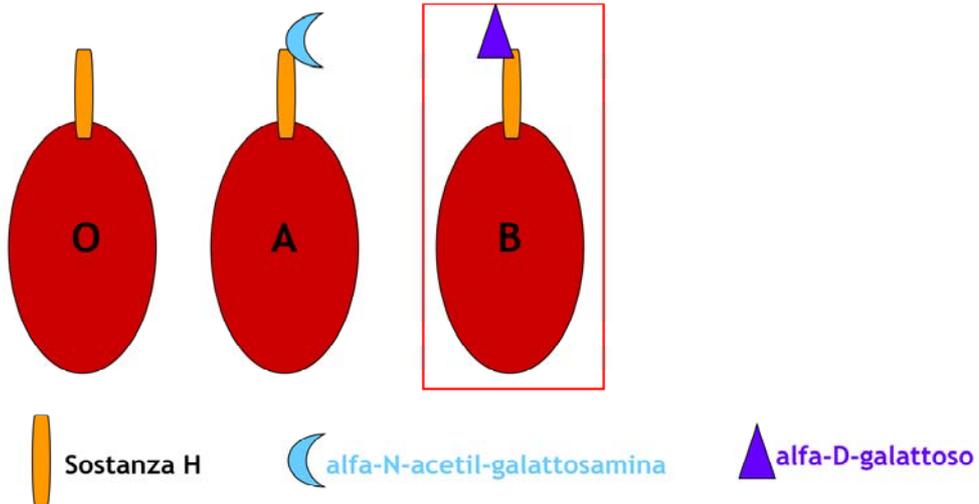


La transferasi codificata dal gene A converte la sostanza H in una seconda glicoproteina (la sostanza A) tramite l'aggiunta di un residuo terminale di alfa-N-acetil-galattosamina, che diventa così il determinante antigenico dei globuli rossi di gruppo A.

Il sistema ABO

Il gene B codifica un enzima in grado di aggiungere alla sostanza H un alfa-D galattoso

L'antigene B è la sostanza H + l'alfa-D galattoso: GRUPPO B

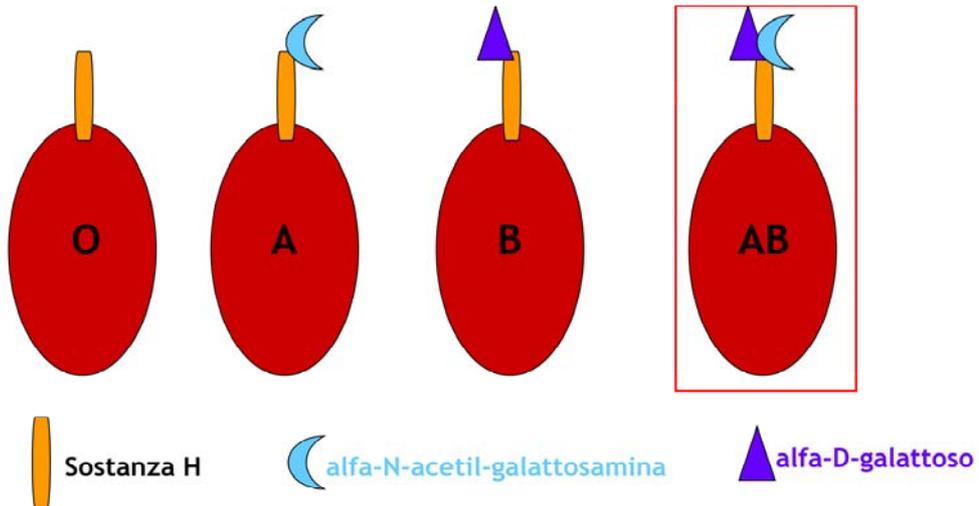


Analogamente, l'enzima codificato dal gene B converte la sostanza H nella sostanza B per aggiunta di un'alfa-D-galattoso terminale, che diventa così il determinante antigenico dei globuli rossi di gruppo B.

Il sistema ABO

La copresenza dei geni A e B porta all'aggiunta di entrambe gli zuccheri alla sostanza H

L'antigene AB è la sostanza H + l'alfa-N-acetil-galattosamina e l'alfa-D galattoso: GRUPPO AB



Gli individui di gruppo AB possiedono entrambi gli enzimi e i loro globuli rossi esprimono sulla superficie la sostanza H con l'alfa-N-acetil-glucosammina e con l'alfa-D-galattoso.

Trasfusione

Cos'è: immissione nel circolo venoso di un individuo di sangue intero o emazie provenienti da un altro individuo

Quando si fa: emorragie o in patologie in cui vi è un difetto di produzione delle cellule del sangue

Tra chi: tra individui con gruppi ABO compatibili

| Gruppo ABO ricevente | Gruppo ABO donatore |
|----------------------|---------------------|
| A | A e 0 |
| B | B e 0 |
| 0 | 0 |
| AB | A, B e 0 |

La trasfusione consiste nell'immissione nel circolo venoso di un soggetto di sangue intero o di cellule del sangue provenienti da un altro soggetto. La trasfusione viene eseguita nei casi di emorragia nei casi di patologie a carico delle cellule del sangue. Le trasfusioni si eseguono tra individui compatibili. Non devono essere presenti nel siero del paziente trasfuso anticorpi naturali (isoemoagglutinine) diretti contro il sangue trasfuso altrimenti il paziente va incontro alle reazioni trasfusionali che possono anche essergli fatali. Le reazioni trasfusionali possono provocare la distruzione delle cellule trasfuse per emolisi, opsonizzazione o potenziamento della fagocitosi. La presenza nel siero del donatore di eventuali anticorpi diretti contro le cellule del ricevente di solito non viene considerata rilevante ai fini della trasfusione, perchè essi vengono a diluirsi enormemente nel plasma del ricevente ed il numero dei loro bersagli (globuli rossi, altre cellule, antigeni solubili) è molto grande. Sono state tuttavia descritte rare reazioni trasfusionali anche in queste circostanze, quando il titolo anticorpale del donatore verso antigeni del ricevente è altissimo.

Il sistema Rh

- L'antigene Rh è stato scoperto da Landsteiner e Weiner nel 1930
- L'antigene Rh è una proteina non glicosilata ancorata alla membrana plasmatica degli eritrociti Rh+
- L'85% della popolazione è Rh+
- Non esistono anticorpi naturali nel circolo degli individui Rh-
- Gli anticorpi anti-Rh si formano solo dopo sensibilizzazione cioè esposizione all'antigene (ERITROBLASTOSI FETALE)

Negli anni '30, dopo la scoperta degli antigeni del sistema ABO, Landsteiner e Weiner osservarono che antisieri di coniglio rivolti contro globuli rossi di scimmia Rhesus agglutinavano anche i globuli rossi umani dell'85% circa degli individui esaminati. Sulla superficie dei globuli rossi era presente una molecola denominata antigene Rh (da Rhesus) e queste cellule vennero identificate come Rh+. Il rimanente 15% degli individui erano privi di questo antigene sulla superficie dei loro globuli rossi e le loro cellule vennero identificate come Rh-. Il sistema degli antigeni Rh comprende più di 30 specificità antigeniche distinte. Al singolo locus Rh sono presenti geni strettamente concatenati e con molte varianti alleliche. L'antigene D è però l'immunogeno di gran lunga più importante di tutti gli antigeni Rh ed è ad esso che sono imputabili più del 90% dei casi di malattia emolitica del neonato.