

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLINICO
CURSO DE PRE-ESPECIALIZACION EN BANCO DE SANGRE



**LA IMPORTANCIA DEL SISTEMA ABO Y FACTOR RH EN LA
TRANSFUSION SANGUINEA.**

Presentado por: Ruth Ivania Rodríguez Álvarez.

Tutor: Azucena Hernández Hernández.

Ciudad Universitaria, San salvador 28/09

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Rector

M.Sc. Juan Rosa Quintanilla

Vicerrectora Académica

Dra. Evelyn Beatriz Farfán

Vicerrector Administrativo

M.Sc. Roger Arias

Secretario General

Lic. Pedro Rosalio Escobar Castaneda

Defensora de los derechos universitarios

Licda. Ana Ruth Avelar

Fiscal

Lic. Carlos Amílcar Serrano Rivera

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Decano

Dr. Saul Diaz Peña

Vicedecano

Lic. Franklin Arnulfo Méndez Duran

Secretario

Lic. Roberto Carlos Hernández Marroquín

Administradora académica

M.Sc. Josefa Adilia Moran Lemus

Director de Escuela de Ciencias de la salud

MsC. Monica Raquel Ventura de Ramos

Directora de Carrera

Licda. Yanira Elizabeth Cerón Cerón

Contenido

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	i
AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA	ii
INTRODUCCIÓN	iv
La importancia del sistema ABO y factor Rh en la transfusión sanguínea.	1
CONCLUSIÓN	5
BIBLIOGRAFIA	6

INTRODUCCIÓN

El sistema ABO es uno de los sistemas de grupos sanguíneos más importantes y conocidos en la medicina y la biología humana. Su descubrimiento en el inicio del siglo XX revolucionó la transfusión de sangre y el abordaje de diversas condiciones médicas relacionadas con la incompatibilidad sanguínea. Este sistema clasifica la sangre en cuatro grupos principales: A, B, AB y O, en función de la presencia o ausencia de antígenos específicos en la superficie de los glóbulos rojos, el sistema Rh se basa en la presencia o ausencia de un antígeno específico, conocido como antígeno D, en la superficie de los glóbulos rojos.

La transfusión sanguínea es un procedimiento médico esencial que salva innumerables vidas en situaciones de emergencia, cirugías complejas y tratamientos para diversas enfermedades. Sin embargo, la eficacia y seguridad de este procedimiento dependerán de la compatibilidad entre el donante y el receptor de sangre, lo cual está determinado principalmente por dos sistemas: el sistema ABO y el factor Rh.

El conocimiento de estos sistemas es importante para la medicina transfusional. En este sentido, los bancos de sangre utilizan un riguroso proceso de tipificación sanguínea para asegurar que cada receptor reciba sangre segura y compatible. La diversidad en los tipos de sangre dentro del banco de sangre puede influir en la disponibilidad de sangre para transfusiones.

Este ensayo abordará la importancia de estos sistemas en el contexto de la transfusión sanguínea, destacando su impacto en la salud y seguridad de los pacientes.

La importancia del sistema ABO y factor Rh en la transfusión sanguínea.

El sistema ABO es fundamental en transfusiones sanguíneas debido a su papel crucial en la compatibilidad entre el donante y el receptor. Antes de realizar una transfusión, uno de los pasos más importantes es realizar pruebas de tipificación sanguínea para asegurar la compatibilidad ABO y evitar complicaciones.

El sistema ABO, fue descubierto por el médico austriaco Karl Landsteiner en 1900, identifico por primera vez los grupos sanguíneos, realizo experimentos con diferentes muestras de sangre y observo que la sangre en diferentes personas no siempre es compatible, fue así como en 1901 clasifico la sangre humana en tres grupos: A, B, y O. Esta clasificación se basa en la presencia o ausencia de antígenos específicos en la superficie de los glóbulos rojos, estos antígenos están compuestos por cuatro azúcares y unidos a un componente que es la ceramida, estos componentes le dan la especificidad a cada antígeno. Las personas con el grupo sanguíneo A tienen antígenos A, los del grupo B tienen antígenos B, los del grupo AB presentan ambos antígenos y los del grupo O no tienen ninguno. Los antígenos del sistema ABO se detectan en los glóbulos rojos entre la quinta y sexta semana en el embrión y se desarrollan completamente hasta el nacimiento del bebé. A partir de estos descubrimientos se entendieron mejor los sistemas sanguíneos, se lograron hacer avances significativos en las transfusiones de sangre.

La compatibilidad de grupos sanguíneos es esencial en transfusiones. El grupo O es considerado el donante universal, ya que sus glóbulos rojos no poseen antígenos A ni B, lo que evita reacciones adversas al ser transfundido a personas de cualquier otro grupo sanguíneo, el grupo AB es el receptor universal, ya que estos pacientes pueden recibir sangre de todos los grupos sin riesgo de rechazo, debido a la ausencia de anticuerpos contra los antígenos A y B.

Los anticuerpos también juegan un papel crucial en este sistema. Por ejemplo, las personas con sangre tipo A producen anticuerpos contra el antígeno B, y viceversa. Esta combinación de antígenos y anticuerpos es fundamental en las transfusiones de sangre. Los anticuerpos anti-A y anti-B aparecen en los niños entre los 3 y 6 meses de vida, antes de esa edad, la mayoría de los anticuerpos son de origen materno, adquiridos por la transferencia placentaria, y se consideran inválidos.

Una transfusión incompatible puede provocar reacciones hemolíticas graves, que pueden llegar a ser mortales. Por lo tanto, al llevar a cabo transfusiones, es crucial determinar el grupo sanguíneo ABO del donante y del receptor. La distribución de los grupos sanguíneos ABO varía significativamente entre diferentes poblaciones y regiones geográficas, por eso es importante educar a la población sobre el tipo de sangre.

El factor Rh es otra consideración crítica para la transfusión de sangre, fue descubierto por Karl Landsteiner y Alexander Wiener en 1937, este sistema Rh fue denominado así porque se identificó inicialmente en un mono Rhesus, Karl y Alexander experimentaron con muestras de estos monos y fue así como descubrieron el antígeno Rh y se reconoció su importancia en la transfusión de sangre.

El sistema Rh se refiere a la presencia o ausencia del antígeno D en la superficie de los glóbulos rojos. Las personas que tienen este antígeno se clasifican como Rh positivos (Rh+), mientras que las que no lo tienen son Rh negativos (Rh-).

Al igual que con el sistema ABO, la incompatibilidad en el factor Rh puede tener importantes implicaciones clínicas, especialmente durante el embarazo.

Cuando una mujer Rh- lleva un feto Rh+, puede haber una reacción inmunológica que cause la enfermedad hemolítica del recién nacido. Si la sangre de la madre Rh- entra en contacto con la sangre del feto Rh+, el sistema inmunológico de la madre puede producir anticuerpos contra el antígeno D. En futuros embarazos, estos anticuerpos pueden cruzar la placenta y atacar los glóbulos rojos del feto. Es por esto que las pruebas de compatibilidad Rh son imprescindibles en la atención prenatal.

Hay diferentes tipos de reacción del antígeno D, entre ellos D débil, D parcial y nulo. El antígeno D débil expresa una cantidad pequeña de sitios antigénicos, pero con estructura antigénica normal, por lo que su aglutinación al realizar la prueba es menos visible que el D común. La prueba D débil también se realiza en recién nacidos con un resultado inicial de Rh (D) negativo y que nacieron de madres que son Rh (D) negativo, esto es importante para asegurar que, si el bebé es D positivo débil, la madre sea tratada adecuadamente con inmunoglobulina Rh y el bebé debe ser tratado como Rh (D) negativo a efectos de transfusión.

En ocasiones, hay otra razón para realizar pruebas de confirmación del D en lo que se refiere a estudiar discrepancias obtenidas en el laboratorio. A menudo, esto es más evidente cuando un paciente que ha obtenido previamente un resultado Rh positivo y ahora tiene un resultado negativo en la prueba. También puede ocurrir la situación opuesta. Hay varias razones por las que esto puede ocurrir en relación con los reactivos utilizados y las técnicas de prueba y, sin duda, es una consideración importante cuando se intenta resolver las discrepancias de tipificación D.

El antígeno D parcial es una variante cualitativa, estos poseen alterada expresión del antígeno D por alteración de algunos epítomos, los puntos de mutación están localizados en la región extracelular, estos tienen sitios antigénicos normales. Por ende, la aglutinación es inmediata, como si fuese un D común. Y el Rh nulo existe porque los eritrocitos carecen de todos los antígenos del sistema Rh.

Por eso, tanto el grupo sanguíneo ABO como el factor Rh deben ser determinados antes de realizar una transfusión. El proceso de tipo sanguíneo involucra varias etapas y hay distintas técnicas para realizarlo. La técnica en tubo es la más utilizada, primero, se obtiene una muestra de sangre del donante, generalmente mediante una extracción venosa, esa muestra se somete a pruebas serológicas para identificar los grupos sanguíneos, esta técnica se basa en la hemaglutinación, esto se realiza mediante la adición de antiseros específicos Anti-A, Anti-B, Anti-AB, Anti-D y en algunos casos se utiliza suero control, que reaccionan con los antígenos presentes en la superficie de los glóbulos rojos. La técnica consiste en la rotulación de los tubos, con las letras A, B, AB, D, y control se le agrega una gota del respectivo antisuero a cada tubo y una gota de una suspensión de glóbulos rojos de la muestra del paciente, se centrifuga y se realiza la lectura, si se observa aglutinación, esto nos va a indicar la presencia del anticuerpo correspondiente unido al glóbulo rojo. (Anexo 1).

La Determinación del factor Rh, Se realiza de manera similar, usando un suero específico para comprobar la presencia del antígeno Rh. Lo ideal al momento de realizar la tipificación del

sistema Rh sería el uso de un reactivo anti-D capaz de aglutinar directamente a la mayoría de los antígenos D, por lo que se debe utilizar más de un reactivo y en última instancia se utiliza la técnica de la antiglobulina para confirmar el Rh D. (Anexo 2).

También se puede hacer la tipificación sanguínea con la técnica de aglutinación en columna, son unas tarjetas que contienen varios pocillos o capsulas que contienen gel y reactivos específicos, ese gel actúa como un medio que retiene las células sanguíneas y permite la observación de reacciones de aglutinación, cuando se añaden los reactivos y las muestras de sangre, el gel proporciona un entorno óptimo para que las células interactúen con los anticuerpos, esta tarjeta permite una visualización clara la reacción de aglutinación, si la muestra contiene el antígeno, se observa una reacción positiva en el pocillo correspondiente. Es una técnica que fue diseñada para obtener los resultados de manera rápida y eficiente, en menos tiempo. Son fáciles de usar y requiere menos manipulación lo que reduce el riesgo de contaminación y mejora la precisión de los resultados.

Luego de realizar un tipo directo, donde se buscan en los eritrocitos la presencia de antígenos A y B en la membrana se realiza a la vez un tipo inverso con el plasma, donde buscamos los anticuerpos anti-A y anti-B que corresponde a la persona que se le realizan. Ambos tipos se complementan y uno confirma al otro. Por ejemplo, si realizamos el tipo a un donante y en el tipo directo se encuentra un antígeno B y en el inverso un anti-B, es necesario repetir las pruebas porque hay una discrepancia, usualmente la mayoría de los casos cuando se presente una discrepancia es por un error técnico, como puede ser la falla al agregar los reactivos, mezcla inadecuada de los reactivos, incluso puede haber un error al rotular la muestra.

Al realizar la correcta tipificación sanguínea y resolver discrepancias si se presentan es muy importante antes de transfundir un componente sanguíneo volverle a realizar el tipo directo a la unidad a transfundir, para confirmar una vez más que si es el tipo de sangre que se necesita para el paciente. De la mano del sistema ABO y factor Rh para la transfusión va la prueba cruzada, que también se conoce como prueba de compatibilidad, su objetivo es verificar que los globulos rojos del donante sean compatibles con el grupo sanguíneo del paciente a transfundir.

Discrepancias

Las discrepancias del sistema ABO se clasifican de acuerdo a si son mediadas por eritrocitos o por suero. La discrepancia más común es la de subgrupos de A o B, porque usualmente suelen dar unas reacciones débiles o a veces ausentes con los reactivos anti-A y anti-B, cuando es el caso el tipo directo clasifica la sangre como O, pero la prueba inversa la clasifica como A o B, para resolver esta discrepancia que es la mas común, se utiliza el suero anti-H y el suero anti-AB, con el fin de comprobar la presencia del antígeno.

Otra discrepancia es la aglutinación de campo mixta, esta pasa porque la muestra tiene dos poblaciones diferentes de eritrocitos, al realizar el tipo nos muestras pequeños o grandes aglutinados junto con segmentos sin aglutinación, esta discrepancia la encontramos en pacientes que han sido transfundidos recientemente con sangre O y es un receptor de diferente grupo O, estas reacciones en el tipo solo permanecen durante la vida de las células transfundidas.

La edad también puede causar discrepancia en la tipificación del sistema ABO, o por alguna enfermedad que tenga el paciente como por ejemplo la hipogammaglobulinemia, por ende,

siempre es necesario conocer la historia clínica, el uso de reactivos deteriorados o con almacenamiento inadecuado pueden causar discrepancia.

La combinación de los resultados del sistema ABO y el factor Rh permite determinar el tipo de sangre del individuo (por ejemplo, A Rh+, O Rh-, AB Rh-, etc.)

El resultado del tipeo sanguíneo no solo nos dice el grupo y factor Rh del donante, sino que también nos proporciona información que es esencial para el manejo de la sangre donada, asegurando que sea utilizada de manera adecuada y en los pacientes que más lo necesitan.

Por lo tanto el tipeo sanguíneo es fundamental para garantizar una transfusión segura, ya que si se realiza una transfusión con sangre o componentes sanguíneos incompatibles puede provocar reacciones hemolíticas agudas, la transfusión se debe monitorizar por lo menos los primeros 30 minutos, si el receptor presenta síntomas como hipotensión o fiebre, se debe suspender inmediatamente y dar el tratamiento adecuado, en la atención prenatal, es vital conocer los tipos sanguíneos y el factor Rh de la madre y el feto, ya que la incompatibilidad por el sistema ABO tiene una prevalencia del 20% de todos los embarazos, aunque su presentación es leve y moderada, rara vez es clínicamente significativa, produce normalmente un cuadro de ictericia leve que cede con fototerapia.

Además, también es necesario realizar pruebas adicionales para detectar anticuerpos irregulares que puedan estar presentes en la sangre de los donantes, lo que nos ayuda aún más a garantizar una transfusión segura y garantizan que los bancos de sangre mantengan un suministro seguro y eficaz.

CONCLUSIÓN

El sistema ABO y el factor Rh son fundamentales en el ámbito de la transfusión de sangre. Comprender su relevancia ayuda a prevenir reacciones adversas y asegura que las transfusiones se realicen de manera segura y efectiva. Fomentar la conciencia pública sobre la importancia de estos sistemas es un paso esencial para garantizar que todas las personas tengan acceso a sangre segura en momentos críticos.

El tipo sanguíneo ABO es un proceso esencial en la medicina moderna que garantiza la seguridad en las transfusiones. La capacidad de identificar de manera precisa los grupos sanguíneos permite la prevención de reacciones adversas y asegura un manejo adecuado de los recursos sanguíneos. Además, contribuye significativamente a la salud pública al facilitar una distribución eficiente y segura de la sangre. En un mundo donde la necesidad de transfusiones es constante, el tipo sanguíneo se rige como un pilar fundamental en la práctica transfusional y en la atención médica en general.

La importancia del tipo sanguíneo y del factor Rh para realizar una transfusión sanguínea no puede subestimarse. Estos procedimientos son fundamentales para garantizar la seguridad y eficacia de estas, salvaguardando vidas y mejorando la salud pública.

BIBLIOGRAFIA

Determinación del grupo sanguíneo. (s/f). Medlineplus.gov. Recuperado el 10 de agosto de 2024, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003345.htm>

Grupo sanguíneo. (s/f). Cigna.com. Recuperado el 12 de agosto de 2024, de <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/grupo-sanguineo-stb117052>

Los grupos sanguíneos mayoritarios: el ABO y el Rh. Blog Banc de Sang i Teixits. Recuperado el 12 de agosto de 2024 de <https://www.bancsang.net/blog/es/los-grupos-sanguineos-mayoritarios-el-abo-y-el-rh>

Pinheiro, P. (2023, febrero 21). Grupos sanguíneos: sistema ABO, factor Rh y compatibilidad. MD.Saúde. Recuperado el 14 de agosto de, <https://www.mdsaude.com/es/hematologia-es/grupos-sanguineos-abo/>

Los grupos sanguíneos. (s/f). Granada-almeria.org. Recuperado el 15 de agosto de 2024, de <http://transfusion.granada-almeria.org/donar/grupos-sanguineos>

Transfusión de sangre y componentes sanguíneos. (s/f). Aeped.es. Recuperado el 16 de agosto de 2024, de <https://enfamilia.aeped.es/temas-salud/transfusion-sangre-componentes-sanguineos>

Grupo sanguíneo. (s/f). Cigna.com. Recuperado el 29 de agosto de 2024, de <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/grupo-sanguineo-stb117052>

Leighton, L. Análisis de compatibilidad para transfusión sanguínea y determinación del grupo sanguíneo. Ortoalresa.com. Recuperado el 30 de agosto de 2024, de <https://ortoalresa.com/analisis-de-compatibilidad-para-transfusion-sanguinea-determinacion-del-grupo-sanguineo>

La Sangre. (s/f). Escuela de Pacientes de Hematología de Jaén. Recuperado el 30 de agosto de 2024, de <https://escuelapacientes.weebly.com/la-sangre.html>

(53), W.-R. (2018, 14 de mayo). Importancia del Grupo Sanguíneo y Rh — . Steemit. Recuperado el 30 de Agosto de 2024, de <https://steemit.com/steemstem/@wayuu-reg/importancia-del-grupo-sanguineo-y-rh>