Título: Importancia del conocimiento de los sistemas ABO y Rh en la práctica clínica

Autores:

Denis Fernández Sánchez[1]

Tania María Rodríguez Meizoso[2]

Luis Alberto Rodríguez Rodríguez[3]

Ana Iskra Meizoso Valdés[4]

Mercedes Martínez Martínez[5]

[1]Estudiantes de Segundo Año de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila, Facultad Dr. José Assef Yara, Ciego de Ávila, Cuba.

[2]Estudiantes de Segundo Año de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila, Facultad Dr. José Assef Yara, Ciego de Ávila, Cuba.

[3]Especialista de 2do grado en Ginecobstetricia. Profesor Auxiliar. Máster en atención integral a la mujer. Policlínico Docente Norte de Ciego de Ávila, Cuba.

[4]Especialista de 2do grado en Neonatología. Profesora Auxiliar. Máster en atención integral al niño. Hospital Provincial de Ciego de Ávila Dr. Antonio Luaces Iraola, Ciego de Ávila, Cuba.

[5]Especialista de 2do grado en Neonatología. Profesora Asistente. Máster en atención integral al niño. Hospital Provincial de Ciego de Ávila Dr. Antonio Luaces Iraola, Ciego de Ávila, Cuba.

Correo: luis67@infomed.sld.cu

Teléfono: 55-02-02-91

2021

RESUMEN

Introducción: Un grupo sanguíneo es una clasificación de la sangre de acuerdo con las características presentes en la superficie de los glóbulos rojos y en el suero de la sangre. Las dos clasificaciones más importantes para describir grupos sanguíneos en humanos son el sistema ABO y el factor Rh Su conocimiento es de vital importancia, pues las transfusiones de sangre entre grupos incompatibles pueden provocar una reacción inmunológica que puede desembocar en hemólisis, anemia, fallo renal, choque circulatorio, y muerte.

Objetivo: Caracterizar los sistemas ABO y Rh y su importancia en la práctica clínica.

Método: Se realizó una búsqueda bibliográfica de tipo descriptiva, en la Biblioteca Virtual de Salud de Infomed, en las bases de datos Medline Complete y Medline, Scielo regional y Scielo Cuba. Se utilizaron 15 artículos que se ajustaban al objetivo de la investigación, de los cuales más del 60% corresponden a los últimos 5 años.

Desarrollo: Se describieron aspectos sobre grupos sanguíneos, reacciones transfusionales, eritroblastosis fetal y la aplicación del conocimiento de los mismos para la clínica.

Conclusiones: El conocimiento de los sistemas ABO y Rh en la práctica médica adquiere gran relevancia; pues su compatibilidad hace posible la realización de trasplante de células, tejidos y órganos. También se emplea ginecobstetricia para diagnosticar la enfermedad hemolítica del feto y el recién nacido.

Palabras clave: Grupo sanguíneo/clasificación; Sistemas ABO Y Rh/características; Sistemas ABO Y Rh/práctica clínica; Eritroblastosis Fetal/fisiopatogenia.

INTRODUCCIÓN

Un grupo sanguíneo es una clasificación de la sangre de acuerdo con las características presentes en la superficie de los glóbulos rojos y en el suero de la sangre. Las dos clasificaciones más importantes para describir grupos sanguíneos en humanos son los antígenos del sistema ABO y el factor Rh [1,3]

Los grupos sanguíneos se encuentran en las proteínas e hidratos de carbono que forman parte de la membrana de los hematíes, las células sanguíneas encargadas de transportar el oxígeno. Los diferentes grupos sanguíneos surgen como consecuencia de mutaciones en el ADN de los genes que los codifican, lo que implica que se trata de características heredadas.

La mutación identificada con más frecuencia es el cambio de un solo nucleótido de ADN, lo que en la jerga científica se conoce con las siglas SNPs. La mayoría de los grupos sanguíneos surgen por uno o varios SNPs., que o bien provocan la sustitución de un aminoácido de la proteína o bien dan lugar a una proteína incompleta. En otros casos lo que se producen son pérdidas (deleciones) de genes completos. El ejemplo más importante son los individuos Rh negativos que carecen del antígeno D por una deleción del gen que lo codifica. [1]

Otra característica de los grupos sanguíneos es que se comportan como antígenos, lo mismo que las proteínas de los virus y las bacterias que nos infectan. Eso implica que tienen la capacidad de desencadenar una respuesta inmune y la producción de anticuerpos cuando son introducidos en un individuo que carece de ellos, ya sea por una transfusión sanguínea o por un embarazo. Eso provoca, respectivamente, reacciones hemolíticas postransfusionales y enfermedad hemolítica del feto y recién nacido. En el laboratorio detectamos esta unión de antígeno-anticuerpo mediante reacciones de aglutinación. [2]

El sistema ABO fue descubierto por Karl Landsteiner en 1901; su nombre proviene de los tres tipos de grupos que se identifican: los de antígeno A, de antígeno B, y O sin antígenos. Desde que se descubrieran los grupos sanguíneos, se abrieron una multitud de posibilidades tanto científicas como de terapias para salvar y mejorar nuestras vidas. Un grupo sanguíneo es una forma de agrupar ciertas características de la sangre en base a la presencia o ausencia de determinadas moléculas, llamadas antígenos, en la superficie de los glóbulos rojos. [3]

El conocimiento de los grupos sanguíneos es de vital importancia, pues las transfusiones de sangre entre grupos incompatibles pueden provocar una reacción inmunológica que puede desembocar en hemólisis, anemia, fallo renal, choque circulatorio, y muerte, por lo que el estudio de los grupos sanguíneos tiene gran interés para los investigadores de múltiples disciplinas, además que sus aplicaciones están inmiscuidas en la práctica médica por su importancia clínica. [3]

El área de Inmunología del Banco de Sangre, es la responsable de la determinación de los fenotipos eritrocitarios para los principales sistemas sanguíneos. Para estas determinantes se han empleado tradicionalmente métodos en portaobjetos, tubo y en años más recientes pruebas en gel y micro columnas, así como en micro placa, en estos últimos permiten la automatización de los procedimientos con el fin de asegurar la calidad de los resultados obtenidos en cada una de las pruebas.

El grupo A representa hoy en día el 21% de la población mundial, siendo algo más frecuente en la población europea (30-35%) y llegando al 60% entre los escandinavos y los aborígenes australianos. El grupo B pertenece al 16%, muy especialmente a la población asiática siendo poco frecuente en Europa y bastante raro en toda América y Oceanía.

El grupo O es compartido por el 63% de toda la población, con niveles próximos al 100% en los indígenas de Centro y Sudamérica, el grupo AB se encuentra en menos del 5% de la población, surgió de la unión de caucásicos que aportaron el alelo A y asiáticos con el grupo B. A nivel mundial el 85% de las personas es Rh positivo siendo este más frecuente que el Rh negativo con un15%.

El sistema Rh tiene su origen en 1940, cuando Landsteiner y Wiener efectuaron comunicaciones en el sentido si inyectaban eritrocitos de mono Rhesus a conejos o cobayos, estos animales producían un anticuerpo que, después de su absorción, aglutinaban los eritrocitos de un 85% aproximadamente de personas norteamericanas de raza blanca denominaron este anticuerpo anti-Rh (Rhesus) y el antígeno que se detectaba recibió el nombre de antígeno Rh [4]

Problema Científico: ¿El conocimiento de los sistemas ABO y Rh podría tener relevancia en su práctica clínica?

Objetivo: Caracterizar los sistemas ABO y Rh y su importancia en la práctica clínica.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una búsqueda bibliográfica, de tipo descriptiva, en la Biblioteca Virtual de Salud de Infomed, en las bases de datos Medline Complete y Medline, Scielo regional y Scielo Cuba, utilizando los descriptores: grupo sanguíneo, reacciones transfusionales, prevención de eritroblastosis fetal. Esta fue realizada durante los meses de octubre y noviembre del

2021 con el objetivo de caracterizar los sistemas ABO y Rh y su importancia en la práctica clínica.

Criterios de selección

Todos los estudios primarios o revisiones bibliográficas sobre cáncer de páncreas fueron considerados. No hubo restricciones de fecha, idioma o país de origen. Los artículos considerados como referentes en el tema se incluyeron independientemente de su fecha de publicación. Se revisaron 23 artículos científicos, de los cuales se seleccionaron 15 que se ajustaban al objetivo de la investigación, más del 60% de los últimos 5 años.

La información fue resumida utilizando el paquete de programas Microsoft Office, versión 2019.

DESARROLLO

El sistema ABO también es conocido como sistema de grupo histo-sanguíneo, esto se debe a que estos antígenos existen en otras células diferentes a los eritrocitos. La compatibilidad de ABO no solo es importante para la transfusión de sangre, sino también en el trasplante de células, tejidos y órganos. Igualmente, la medicina forense tiene en cuenta el grupo sanguíneo ABO, al realizar el análisis de evidencias en la escena de un crimen. [5]

Se llaman antígenos a aquellas sustancias del medio (externo e interno) reconocidos como extraños y que se combinan con los efectores de la respuesta del sistema inmune (anticuerpos y células T activadas).

En los hematíes humanos existen más de 400 antígenos diferentes. No obstante, los más importantes por las reacciones que pueden provocar son en particular los de la familia ABO, compuesta por esfingolípidos de membrana. Los antígenos que se encuentran en la superficie de los hematíes y que puede inducir a una reacción de aglutinación (formación de agregados) se denominan aglutinógenos. [6]

Todos los humanos sintetizan un corazón de glicano denominado antígeno O al que se adiciona fucosa para formar el antígeno H. Así se forma el grupo O sin otro glicano, el A que adiciona N-acetilgalactosamina, el B que adiciona galactosa.

Para simplificar, los grupos se denominan: O (OO), A (AA y AO), B (BB y BO) y AB. Estos son glúcidos (carbohidratos), por lo que inducen respuesta de anticuerpos de clase IgM y son conocidos como anticuerpos naturales, es decir, están presentes en todos los sujetos que no portan antígenos. Estos anticuerpos anti-A y anti-B que aparecen de forma natural se denominan aglutininas. [6,7]

Según las diferentes combinaciones de las proteínas de la superficie de los glóbulos rojos dan como resultado los 4 grupos sanguíneos existentes: Grupo A (tiene proteína A en la superficie del glóbulo rojo), Grupo B (tiene proteína B en la superficie del glóbulo rojo), Grupo AB (tiene ambas proteínas A y B) y Grupo O (No tiene ninguna A o B en la superficie del glóbulo rojo). El Rh es otra proteína que si está presente en la superficie del glóbulo rojo será Rh positivo y si está ausente, es Rh negativo. [8]

La tipificación sanguínea se realiza de la siguiente forma: primero se diluyen los hematíes con suero salino. Una parte se mezcla entonces con aglutinina anti-A; otra con aglutinina anti-B y otra con aglutinina anti-D. Tras varios minutos, se observa la mezcla con el microscopio. Si los hematíes se han agrupado (es decir, "aglutinado"), se sabe que se ha producido una reacción antígeno-anticuerpo.

La hemolisis indica un resultado positivo en las pruebas en las cuales se buscan anticuerpos contra antígenos en los eritrocitos, ya que confirma que ha ocurrido la unión del anticuerpo al antígeno y la activación de la cascada del complemento, lo cual se percibe visualmente como sobrenadante de color rojo o rosado en el suero. [9]

El proceso de determinación sanguínea tiene gran importancia en varias ciencias. En la medicina transfusional, se vuelve necesario estudiar al menos alguno de estos sistemas en cada individuo para garantizar el éxito de las transfusiones por lo que es de vital importancia determinar, el grupo sanguíneo ABO y Rh del receptor y del donante.

En ginecología y obstetricia, se puede diagnosticar la enfermedad hemolítica del feto y el recién nacido (EHFR), a través de su estudio, adoptándose medidas preventivas y curativas. En Antropología, se puede estudiar diversas poblaciones y sus interrelaciones evolutivas, a través del análisis de la distribución poblacional de los diversos antígenos, determinando su predominancia en cada etnia. [10]

El sistema más importante después del ABO es el Rh. Aunque existen más de 50 antígenos dentro de este sistema, destaca por encima de todos los antígenos RhD, que es el que diferencia a los individuos Rh positivos de los Rh negativos que carecen de este antígeno. Su importancia se explica en dos brochazos: tiene una enorme capacidad inmunogénica, y está implicado tanto en la enfermedad hemolítica del feto y recién nacido como en las reacciones hemolíticas postransfusionales.[11]

Existen 6 tipos frecuentes de antígenos Rh, cada uno llamado factor Rh. Estos tipos se designan con las letras C, D, E, c, d y e. Una persona que tiene un antígeno C carece del antígeno c, mientras que la persona que carece del antígeno C siempre presenta el antígeno c. Esto mismo se aplica a los antígenos D-d y E-e. Además, debido a la forma en que se heredan estos factores, cada persona tiene uno de estos tres pares de antígenos. El antígeno de tipo D tiene una prevalencia alta en la población y posee mucho más poder antigénico que los otros antígenos Rh.

Por tanto, todo el que posea este tipo de antígeno se dice que es Rh positivo, mientras que todas las personas que no tengan el antígeno de tipo D es Rh negativo. Sin embargo, conviene recordar que, aún las personas Rh- negativas, presentan otros antígenos Rh que pueden producir reacciones transfusionales, aunque de ordinario mucho más leves.

En la tipificación Rh, los términos Rh positivo y Rh negativo se refieren a la presencia o ausencia del antígeno D (Rh), en los eritrocitos. Después de los antígenos A y B del sistema ABO, este antígeno es el de mayor importancia en la práctica transfusional. A diferencia del sistema ABO, los individuos que carecen del antígeno D, o sea los Rh-, no presentan anticuerpos anti-D naturales en el suero.

Después del antígeno D, los antígenos C, c, E y e son los más importantes del sistema Rh, ya que están involucrados en más del 99% de los problemas clínicos relacionados con el sistema Rh.[9,12]

Si se trasfunde sangre de un tipo a un receptor con otro tipo sanguíneo, es probable que se produzca una reacción transfusional en la que se aglutinen los hematíes de la sangre del donante. Estas reacciones transfusionales se clasifican en hemolíticas y no hemolíticas, y estas a su vez en inmediatas y tardías. Las reacciones hemolíticas son causadas por una reacción antígeno-anticuerpo, entre los anticuerpos del receptor y los antígenos del donante, lo cual causa la destrucción de los glóbulos rojos, lo que desencadena una serie de efectos que pueden llegar hasta la muerte del receptor.

Este tipo de reacciones son las más severas que se pueden presentar. Las reacciones no hemolíticas inmediatas son las más frecuentes en la transfusión de eritrocitos y plaquetas por diversos mecanismos inmunológicos que no causan hemolisis. Entre ellas encontramos la febril, la alérgica, la contaminación bacteriana y la sobrecarga circulatoria. Por otro lado, las reacciones no hemolíticas tardías pueden ocurrir días o meses posteriores a la transfusión. Entre ellas están la aloinmunización, la hemosiderosis y la transmisión de infecciones. [9,13]

La EHFN, también conocida como Eritroblastosis Fetales una afección inmunológica, mediada por anticuerpos maternos dirigidos contra antígenos de origen paterno presentes en los hematíes fetales.

Estos anticuerpos de la madre atraviesan la placenta, sensibilizan los hematíes fetales y provocan hemólisis de los glóbulos rojos. En casos muy graves, el feto puede desarrollar hidropesía fetal y morir en el útero por falla cardiaca congestiva, secundaria a la anemia hemolítica. Ocurriendo una destrucción de los glóbulos rojos (RBC) del recién nacido o del feto por los anticuerpos de la inmunoglobulina G (IgG) materna.

En respuesta a un antígeno fetal se produce la formación de anticuerpos maternos a esto se le denomina isoinmunización. Estos anticuerpos se forman cuando los eritrocitos fetales que expresan ciertos antígenos eritrocíticos que no se expresan en la madre cruzan la placenta y obtienen acceso a la sangre materna. Esta respuesta de anticuerpos puede ser suficiente para destruir los glóbulos rojos fetales que conducen a hemólisis, la liberación de bilirrubina y la anemia. La gravedad de la enfermedad en el feto depende de varios factores, incluida la cantidad y la fuerza de los anticuerpos producidos por la madre, la edad gestacional del feto.

Esta afección tiene como causa más importante y frecuente la incompatibilidad que puede ser en el sistema ABO cuya evolución es benigna y es causada cuando mujeres del grupo O tienen hijos con grupos sanguíneos A o B; o la incompatibilidad en el sistema Rh, el cual es uno de los más complejos por comprender una amplia gama de antígenos.

La incompatibilidad del sistema Rh de los padres desencadena en el feto de un segundo embarazo una hemólisis acelerada seguida de una anemia severa con hiperbilirrubinemia que se manifiesta en las primeras 24 horas de vida. Esta incompatibilidad de grupo sanguíneo adquiere gran importancia, debido a la gran tasa de morbilidad que presenta, la exposición materna a los antígenos extraños de los hematíes fetales causa la producción de

anticuerpos maternos, que destruyen los hematíes fetales, fundamentalmente en el bazo. (14)

Las manifestaciones clínicas más importantes en los recién nacidos con eritroblastosis fetal son anemia, ictericia y hepatoesplenomegalia.

Los tratamientos de la eritroblastosis fetal generalmente se basan en tratar al feto a través de la madre, sin embargo, un tratamiento viable consiste en reemplazar la sangre del recién nacido con sangre Rh negativa. Se infunden aproximadamente 400 ml de sangre Rh negativa durante un período de 1,5 h o más mientras se elimina la sangre Rh positiva del recién nacido.

Este procedimiento se puede repetir varias veces durante las primeras semanas de vida, sobre todo para bajar la concentración de bilirrubina y por tanto evitar el quernícterо. En el momento en que las células Rh negativas transfundidas son reemplazadas por las propias células Rh positivas del niño, un proceso que requiere 6 semanas o más, las aglutininas anti-Rh procedentes de la madre se habrán destruido. (15)

CONCLUSIONES

Las dos clasificaciones más importantes para describir grupos sanguíneos en humanos son el sistema ABO y el factor Rh. El conocimiento de estos sistemas es de vital importancia, pues antes de administrar una transfusión, es necesario determinar el tipo sanguíneo del receptor y del donante, lo que se denomina tipificación de la sangre. De esta forma se evitaría que se produzca una reacción transfusional, que puede tener consecuencias que conducen a la muerte del paciente. Además, adquiere gran relevancia en la ginecobstetricia, pues permite diagnosticar la enfermedad hemolítica del recién nacido o Eritroblastosis Fetal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brecher ME, ed. Technical Manual. 16th ed. Bethesda, MD American Association of Blood Banks; 2008. p. 241-82.
2. Dr. Suardíaz Pareras J H, Dr. Cruz Rodríguez C L, Dr. Colina Rodríguez A J. Laboratorio Clínico. La Habana. Editorial Ciencias Médicas. 2004.
3. Flores Barberena LA; Gutiérrez Peña DV; Meneses Muñoz DS. ¨Aplicación de los diagnósticos de la inmunohematología en banco de sangre. Frecuencia de grupos sanguíneos del sistema ABO y sistema Rhesus (Rh)¨. [Internet] 2017 [Citado 24 Oct 2021]. Disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/155236525.pdf

4. American Association of Blood Bank. Manual Técnico. 19na Edición. Buenos Aires; 2019.
5. Arbeláez García C A. Medicina & Laboratorio [Internet]. Ecuador: Universidad de Antioquia; 2019 [Citado 29 Oct 2021]. Disponible en: https://www.mediagraphic.com/pdfs/medlab/myl-2009/myl097-8c.pdf
6. Pérez Martín OG; Vega García IG. Inmunología en el humano sano. 1ra edición. Editorial Ciencias Médicas. La Habana, 2017.
7. Herrera Batista A; Tárano Cartaya G; Valladares Suárez B; Rodríguez Pérez I; Fernández Regalado R; Zumeta Dubé T. Morfofisiología. Vol III. 2da edición. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2015.
8. Dean I. The ABO blood groups. In: Dean I. Blood groups and red cell antigens. NCBI; 2017.
9. M.D. Arthur C. Gayton, Ph.D. Jhon E. Hall. Tratado de Fisiología Médica. 13ª Edición. Madrid, ELSEVIER; 2016.
10. DanelRuas O O. Grupos Sanguíneos y Factor Rh[Internet]. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. 2019 [Citado 29 Oct 2021]. Disponible en:https://www.researchgate.net/publication/332231008
11. AndresRamirez, S. T. Frecuencia de grupos sanguíneos y factor Rh en donantes del banco de sangre del hospital Pablo Tobon Uribe, entre 2000 y 2009. Medicina y Laboratorio. Managua, 2016.
12. Dr. Suardíaz Pareras J H, Dr. Cruz Rodríguez C L, Dr. Colina Rodríguez A J. Laboratorio Clínico. La Habana. Editorial Ciencias Médicas. 2004
13. Zamudio-Godínez L. Reacciones Transfusionales. GacMédMéx [Internet]. 2003 [Citado 12 Nov 2021]; 113(3): [aprox 2 p.]. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2003/gms033s.pdf
14. Bi, Shao-Hua, et al. "Rh-incompatible hemolytic disease of the newborn in Hefei." Worldjournalofclinical cases 2019; 7(20): 3202-3207.
15. Montoya Ferrer R, Laurenzo González BC, Ávila Sánchez EA. Enfermedad hemolítica del recién nacido por isoinmunización a grupos sanguíneos menores. Un caso poco frecuente. MULTIMED 20.3; 2016.