

DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i4>

Discrepancia de grupo sanguíneo y su asociación a politransfusiones en pacientes adultos

Blood group discrepancy and its association with multiple transfusions in adult patients

Discrepância de grupos sanguíneos e sua associação com múltiplas transfusões em pacientes adultos

Sabrina Stefania Dazza-Tapia ^I
dazza-sabrina4733@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2479-4402>

Jazmín Castro-Jalca ^{II}
Jazmin.castro@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7593-8552>

Correspondencia: dazza-sabrina4733@unesum.edu.ec

* **Recepción:** 22/09/2022 * **Aceptación:** 12/10/2022 * **Publicación:** 26/11/2022

1. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Instituto de Posgrado, Facultad de Ciencias de la Salud, Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
2. Magíster en Epidemiología, Licenciada en Laboratorio Clínico, Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

Se produce una discrepancia de grupo sanguíneo ABO cuando existe diferencia entre el grupo sanguíneo y del grupo sérico durante la interpretación de la tipificación de glóbulos rojos. Aunque no son muy frecuentes, las discrepancias en los grupos sanguíneos son comunes y deben resolverse para prácticas transfusionales seguras. El objetivo fue analizar discrepancia de grupo sanguíneo y su asociación a politransfusiones en pacientes adultos. El diseño de la investigación fue documental narrativo tipo descriptivo, se revisaron artículos científicos procedentes de revistas indexadas, investigaciones, artículos científicos y revisiones bibliográficas tanto físicos como digitales en varios motores de búsqueda como PubMed, Scielo, Redalyc, Medigraphic y Google Académico, utilizando términos MeSH y operadores booleanos, se incluyeron artículos en español, inglés. La prevalencia de discrepancia ABO se encuentra entre 0,02 y 1,4% en correspondencia con el número transfusiones, las principales causas de discrepancias son consecuencias de errores técnicos o de tipo administrativos, error de identificación y/o etiquetado incorrecto de los tubos de muestra, del grupo sanguíneo, subgrupo de antígenos, la edad del paciente, el quimerismo, presencia de algunas enfermedades y número de transfusiones realizadas. En conclusión, cada vez que un paciente requiera tratamiento de hemoterapia, se le debe realizar grupo sanguíneo y grupo sérico; en caso de existir alguna discrepancia ABO deben dilucidarse antes de transfundir cualquier componente de sangre como garantía de un seguimiento correcto y efectivo. Se recomiendan realizar estudios de costo económico por morbilidad asociada a discrepancias ABO e implementar protocolos según orientaciones del Manual de Normas y Procedimientos de los servicios de Medicina Transfusional para corregir posibles errores técnicos o administrativos que eviten casos de discrepancias ABO.

Palabras clave: Discrepancia de grupo; Grupos sanguíneo; Subtipo ABO; Discrepancia de tipificación.

Abstract

An ABO blood group mismatch occurs when there is a difference between blood group and serum group during the interpretation of red blood cell typing. Although not very common, blood group discrepancies are common and must be resolved for safe transfusion practices. The objective was to analyze blood group discrepancy and its association with multiple transfusions in adult patients.

The research design was descriptive narrative documentary, scientific articles from indexed journals, research, scientific articles and bibliographic reviews, both physical and digital, were reviewed in various search engines such as PubMed, Scielo, Redalyc, Medigraphic and Google Scholar, using terms MeSH and Boolean operators, articles in Spanish and English were included. The prevalence of ABO discrepancy is between 0.02 and 1.4% in correspondence with the number of transfusions, the main causes of discrepancies are consequences of technical or administrative errors, misidentification and/or incorrect labeling of tubes of sample, blood group, antigen subgroup, patient age, chimerism, presence of some diseases and number of transfusions performed. In conclusion, every time a patient requires hemotherapy treatment, a blood group and serum group should be performed; in the event of any ABO discrepancy, they must be clarified before transfusing any blood component as a guarantee of correct and effective monitoring. It is recommended to carry out economic cost studies for morbidity and mortality associated with ABO discrepancies and implement protocols according to the guidelines of the Manual of Standards and Procedures of the Transfusion Medicine services to correct possible technical or administrative errors that avoid cases of ABO discrepancies.

Keywords: Group discrepancy; blood groups; ABO subtype; Typing discrepancy.

Resumo

Uma incompatibilidade do grupo sanguíneo ABO ocorre quando há uma diferença entre o grupo sanguíneo e o grupo sérico durante a interpretação da tipagem de glóbulos vermelhos. Embora não sejam muito comuns, discrepâncias de grupos sanguíneos são comuns e devem ser resolvidas para práticas transfusionais seguras. O objetivo foi analisar a discrepância de grupos sanguíneos e sua associação com múltiplas transfusões em pacientes adultos. O delineamento da pesquisa foi documental narrativo descritivo, artigos científicos de periódicos indexados, pesquisas, artigos científicos e revisões bibliográficas, tanto físicas quanto digitais, foram revisados em diversos buscadores como PubMed, Scielo, Redalyc, Medigraphic e Google Acadêmico, utilizando os termos MeSH e Foram incluídos operadores booleanos, artigos em espanhol e inglês. A prevalência de discrepância ABO está entre 0,02 e 1,4% em correspondência com o número de transfusões, as principais causas de discrepância são consequências de erros técnicos ou administrativos,

identificação e/ou rotulagem incorreta de tubos de amostra, grupo sanguíneo, subgrupo de antígeno, paciente idade, quimerismo, presença de algumas doenças e número de transfusões realizadas. Em conclusão, toda vez que um paciente necessitar de tratamento hemoterápico, deve-se realizar a dosagem do grupo sanguíneo e do soro; em caso de discrepância de ABO, os mesmos devem ser esclarecidos antes da transfusão de qualquer hemocomponente como garantia de monitoração correta e efetiva. Recomenda-se a realização de estudos de custo econômico de morbidade e mortalidade associados às discrepâncias ABO e implementação de protocolos conforme as orientações do Manual de Normas e Procedimentos dos serviços de Medicina Transfusional para corrigir possíveis erros técnicos ou administrativos que evitem casos de discrepâncias ABO.

Palavras-chave: Discrepância de grupo; grupos sanguíneos; subtipo ABO; Discrepância de digitação.

Introducción

Los avances científicos y tecnológicos introducidos en la Medicina Transfusional han permitido conocer que las diferentes propiedades antigénicas e inmunitarias que posee la sangre son únicas en cada individuo, lo cual ha permitido avances cada vez más seguros en transfusión sanguínea, trasplante o donación de tejido (1), no obstante, el riesgo que acarrea las reacciones de incompatibilidad entre el donante y el receptor conocida como discrepancia del grupo sanguíneo ABO debido, a que no existe correlación entre la clasificación en tipos del antígeno de glóbulos rojos para los grupos sanguíneos A y B (2) y la prueba de anti-A y anti-B en el plasma (3,4) controladas por un locus genético que posee un número variable de alelos y como tipo de sangre al fenotipo antigénico, reconocido por el uso de anticuerpos humanos motivo por el cual, su frecuencia y causas serán diferentes entre diferentes estudios, regiones, países e incluso entre instituciones públicas y privadas (5).

Ferdowsi S y col., (6) en Irán, 2022, en su investigación “Discrepancia de anticuerpos anti-M y grupos sanguíneos ABO: informe de tres casos con revisión de la literatura”, mediante un reporte de 3 casos, se obtuvo como resultados que en todos los casos discrepancias ABO que afectaron las pruebas de suero debido a la presencia de anticuerpos adicionales distintos de A o B. Se realizó el cribado de anticuerpos y la identificación de anticuerpos y se identificó anti-M. Anti-M es un

anticuerpo natural que puede ser IgM o IgG. No solo puede causar discrepancias en el grupo sanguíneo, sino que también puede tener importancia clínica si es reactivo a 37 °C. En todos estos casos, se debe emitir una tarjeta de inmunohematología mencionando el tipo y la naturaleza del anticuerpo y se debe informar al paciente sobre futuras transfusiones de sangre. Los pacientes con dicho anticuerpo requieren una transfusión de sangre con glóbulos rojos compatibles con antígeno M negativo.

Nair R, Gogri H, Kulkarni S, Gupta D. (7) en Asia, 2019, en su estudio “Detección de un subgrupo raro de fenotipo A mientras se resuelve la discrepancia ABO”, basada en un reporte de caso, los antígenos ABO se detectan de forma rutinaria mediante métodos basados en la hemaglutinación. La presencia de subgrupos más débiles de A y B da lugar a discrepancias en la agrupación de células y suero, Las discrepancias en el tipo de sangre se pueden evitar mediante pruebas y análisis serológicos detallados. En el presente caso, el fenotipo A débil que tiene características serológicas similares al tipo de sangre Ax mostró el genotipo ABO Aw06 /O13. Aunque el alelo Aw06 se ha informado anteriormente en la población india, este es el primer estudio que informa el alelo O13 en la población india. Los enfoques de genética molecular ayudan en la determinación y caracterización correctas de los subgrupos ABO más débiles y ayudan a la toma de decisiones en la serología de rutina.

En Corea, por ejemplo, en un estudio realizado por Cho y col., (8) encontró una incidencia del 1,2%; en China del 1,4% (9), mientras que en países de la región como Nicaragua fue de 0,38% en 2019 y en Bogotá, Colombia durante 2021, su tasa es de 1,29-2,28/1 000 transfundidos (10).

Con lo descrito anteriormente sugiere la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son la discrepancia de grupo sanguíneo y su asociación a politransfusiones en pacientes adultos?

La investigación tuvo como propósito actualizar información sobre las discrepancias de grupo sanguíneos si bien es cierto constantemente se generan casos en el departamento de medicina transfusional mismas que deben ser resueltos con la finalidad de que el receptor pueda recibir el hemocomponente correcto. Es a ello el interés de fundamentar sobre esta problemática y a su vez fortalecer el conocimiento científico considerando que la información disponible es escasa. El tipo de estudio fue narrativa documental, su desarrollo fue factible porque se contó con tiempo y acceso a material bibliográfico procedente de bases de datos electrónicas como PubMed, Scielo, Google

Académico permitiendo recopilar información actualizada relacionada con el tema de estudio, de la cual se extrajeron conclusiones contrastando opiniones y resultados de expertos.

De acuerdo a la investigación realizada, se espera que sus posibles respuestas permitirán considerar la tipificación sanguínea y la detección de aloanticuerpos en donantes y receptores realizados de manera rutinaria una manera rápida y económica de disminuir la frecuencia de discrepancias y el riesgo que supone para la vida de los pacientes, muchas de ellas debido a errores técnicos, administrativos, o propias del paciente, lo cual sugiere la necesidad de su conocimiento para evitar desenlaces fatales.

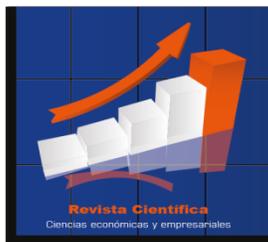
Metodología

Diseño y alcance del estudio

Se realizó una investigación de diseño la investigación fue documental narrativo tipo descriptivo.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una revisión de 116 fuentes bibliográficas referentes al objetivo de estudio, fueron incluidas publicaciones de los últimos años en idioma inglés y español, para poder fundamentar la investigación. Se revisaron artículos científicos procedentes de revistas indexadas, investigaciones, artículos científicos y revisiones bibliográficas tanto físicos como digitales en varios motores de búsqueda como PubMed, Scielo, Redalyc, Medigraphic y Google Académico. Se emplearon términos de búsqueda como “discrepancia de grupo sanguíneo ABO” / “ABO blood group discrepancy”; “tipo de grupo sanguíneo” / “blood group type”; “subtipo ABO” / “ABO subtype”; “discrepancia de tipificación” / “typing discrepancy”; “politransfusiones” / “polytransfusions” y, “anticuerpos” / “antibodies”; de la cual fueron descartados los que carecían de información de acuerdo al tema de estudio; para nuestra base de datos utilizamos el programa Excel versión 2019 que nos permitió clasificar los artículos relacionados con nuestros objetivos para la presentación e interpretación de los resultados finales.



Criterios de inclusión

Se seleccionaron investigaciones científicas referentes a discrepancias de grupo sanguíneo ABO realizadas a nivel mundial durante el período 2014-2021, en idioma inglés o español.

Criterios de exclusión

Fueron excluidos aquellos artículos que no presentaron contribución reveladora concerniente con el tema de investigación, estuvieran incompletos, no fueran realizados en seres humanos, que incluyeran como población a niños y adolescentes o evaluaran variables diferentes a esta investigación.

Diagrama de flujo de selección de artículos

Fuente: Diagrama de flujo PRISMA para exponer proceso de búsqueda, exclusión y selección de artículos (67).

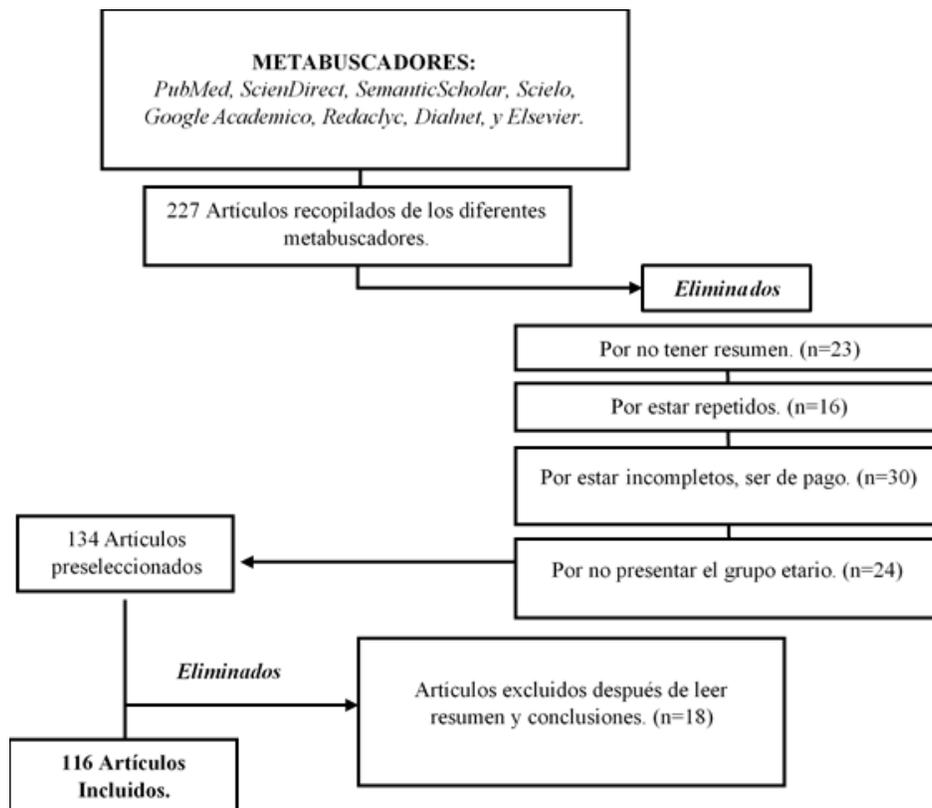


Figura 1: Diagrama PRISMA

Resultados

Figura 2: Prevalencia de discrepancia de grupo sanguíneo.

Ref.	Año	Título	Grupo etario/edad	N	Con discrepancias	Prevalencia
Yao y col. (Yao & al, 2022.)	2022	Análisis retrospectivo del mecanismo de biología molecular de la discrepancia de tipificación del grupo sanguíneo ABO entre los donantes de sangre en la estación de sangre de Jinan	20 – 55	81	Hombres 64.2% Mujeres 35.8%	0,13%
Zuluaga y col. (10)	2021	Prevalencia de reacciones adversas transfusionales y su asociación con características clínicas en un banco de sangre en Medellín	18-59			1,1%
Heo y col. (11)	2021	Análisis de discrepancias de grupos ABO entre pacientes de un hospital terciario en Corea.	18	9, 576	0,02 %	0,02%
Tiwari y col. (14)	2020	Un enfoque algorítmico para el estudio serológico de los subgrupos ABO que se presentan como discrepancias ABO en contextos de restricción de recursos	18	551,95 muestra s	0.03%	0.03% (1 en 3293).



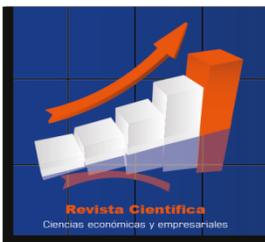
Javadzadeh H y Hayati A. (18)	2019	Discrepancias de grupos sanguíneos en un centro de sangre regional	34 – 40	73,380	0,04%	0,04% (130 en 322,222)
Tang y col. (9)	2020	Análisis de factores relacionados con las reacciones transfusionales adversas	18	322.222		1,4% (1,31% en hombres y 1,53% en mujeres)
Makroo y col. (69)	2017	Análisis retrospectivo de discrepancias de tipificación ABO directa e inversa entre pacientes y donantes de sangre en un hospital de atención terciaria.	18	138	Hombres 59% Mujeres 41%	0,1 % (138/135853) y del 0,02 % (14/62080)
Khorsidfar y col. (70)	2019	Establecimiento de genotipado de grupos sanguíneos para resolver discrepancias ABO en Irán	18	100		0,02%
Sánchez y col. (71)	2018	Reacciones adversas a la transfusión de componentes sanguíneos en el sureste de México	25-49	100	muestra	0,38%,
Cho y col. (72)	2018	Frecuencia y patrón de reacciones transfusionales adversas no infecciosas en un hospital de atención terciaria en Corea	18	9,814	muestra	1.2%

Análisis e interpretación

En relación a la prevalencia de discrepancia ABO se presentaron varios estudios, en los cuales se destaca la baja incidencia de casos con una variabilidad que oscila entre 0.02 y 0,3% con diferencias poco significativas entre países y por sexo, aunque con ligero predominio en el sexo masculino.

Figura 3: Causas frecuentes de discrepancias de grupo y su asociación a politransfundidos en adultos.

Ref.	Año	Título	Metodología	Número de transfusiones	Discrepancia detectada	Causas de las discrepancias
Joshi y col. (73)	2021	Una observación novedosa sobre la anomalía de agrupación: los fenómenos que imitan la variante genética Bel de los grupos sanguíneos ABO	Caso Clínico	1	ABO	anti-B
Mu y col. (74)	2021	Características clínicas y análisis de factores de influencia de la discrepancia de tipificación ABO entre pacientes en un hospital terciario.	Estudio observacional retrospectivo	3	ABO.	antecedentes de operación (p = 0,01) y los antecedentes de transfusión de sangre (p = 0,017)
Ferdowsi y col. (6)	2020	Discrepancia de anticuerpos anti-M y grupos sanguíneos ABO: un informe de tres casos con revisión de la literatura.	Estudio de caso	2	ABO.	Anti-M
Matzhold y col. (75)	2020	Una delección de 24 pares de bases en el gen ABO provoca un defecto hereditario en el sitio de empalme: un mecanismo	Ensayo clínico	2	ABO.	anti-B



		novedoso que subyace al grupo sanguíneo ABO O				
Nair y col. (7)	2019	Detección de un subgrupo raro de fenotipo A mientras se resuelve la discrepancia ABO.	Presentación de casos	3	ABO	anti-A, anti-B y anti-A1
Huang y col. (76)	2019	El análisis genético molecular de subgrupos ABO débiles en la población china revela diez nuevos alelos de subgrupos ABO	Ensayo clínico	1	ABO	
Samarah y Srouf M. (77)	2019	Un informe inusual de anticuerpos anti-N que se presenta como discrepancia ABO en una paciente anciana en Palestina	Caso clínico	1	ABO	Anti-N
Chaitanya y col. (78)	2019	Discrepancia de grupo sanguíneo: ¿Es el grupo I o el grupo III?	Caso clínico	1	ABO	anti-A y anti-B
Canche y col. (79)	2018	Seguimiento inmunohematológico: postrasplante de células progenitoras hematopoyéticas con incompatibilidad ABO bidireccional por leucemia linfoblástica aguda	Caso clínico	3	ABO	Rh (D)

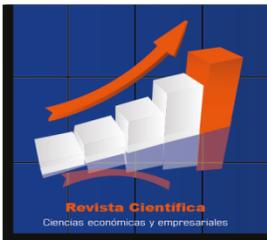
Park y col. (51)	2017	Discrepancias ABO de los grupos I y III combinados en el mieloma múltiple con tipo IgG-Lambda: informe de un caso	Caso clínico	1	ABO	anti-A y anti-B
Meny M. (33)	2017	Recognizing and resolving ABO discrepancies	Revisión Bibliográfica		ABO	individuos con subgrupos A o A subgrupo B

Análisis e interpretación

Diversos estudios exponen las principales causas de discrepancia ABO en pacientes politransfundidos. Como se puede notar, existe una diversificación en las mismas, sin embargo, se destacan los problemas humanos de tipo técnicos y organizativos, además, de factores relacionados con el individuo como son la presencia de variedades de sangre a predominio de fenotipo A; tipo de enfermedad, antecedentes de transfusiones y antecedentes de alergia a medicamentos.

Figura 4: Pruebas de laboratorio empleadas para dilucidar las discrepancias de grupos sanguíneos.

Ref.	Año	Título	Metodología	Prueba de laboratorio
Sahu y col. (80)	2022	Análisis de la discrepancia del grupo sanguíneo en donantes de sangre sanos en un hospital de referencia de atención terciaria del este de la India: un estudio retrospectivo	Estudio retrospectivo	Tarjetas de gel y un sistema de microcentrífuga (Tulip Diagnostics (P) Ltd, Goa, India)
Fennell y col. (81)	2021	Nuevos alelos variantes del intrón 1 ABO	Descriptivo observacional	Tarjeta de gel y tubo para agrupamiento ABO directo e inverso. Pruebas de adsorción-elución por calor y saliva para las sustancias H y A



Maracaja y col. (12)	2021	Un estudio de citometría de flujo de células reactivas para resolver discrepancias de tipificación ABO	Descriptivo observacional,	Tarjeta de gel y tubo y citometría de flujo para inmunofenotipificar las células reactivas y dilucidar la causa de las discrepancias ABO
Elardo y col. (16)	2021	Detección del subgrupo B en un pequeño servicio de transfusión hospitalario	Reporte de caso	Adsorción-elución. Serología y genotipado del ABO El gen
Zuo y col. (19)	2020	El análisis genómico de muestras de sangre con discrepancia ABO serológica identifica 12 alelos nuevos en una población Han china	Descriptivo observacional	Pruebas de dilución y tipificación directa e inversa estándar. El ADN genómico del gen ABO fue amplificado por reacción en cadena de la polimerasa y secuenciado
Martínez S. (82)	2020	Prevalencia de antígenos eritrocitarios ABO y Rh en donadores y receptores, experiencia de un banco de sangre de Tehuacán	Observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo	Técnica en tubo, en gel, en tarjeta.
Aguilar, G. (53)	2019	Título de los anticuerpos naturales anti-A y anti-B, en donantes de plaquetas por aféresis, en un hospital de la Seguridad Social de Lima	Descriptivo, observacional, prospectivo transversal	La hemaglutinación directa en microplaca para la titulación de anticuerpos anti-A/B Isotipo IgM y adherencia en fase sólida para isotipo IgG Anti-A/B debería ser evaluado en cada visita del donante
Rodríguez, L. (83)	2017	El laboratorio de inmunohematología	Descriptivo	Técnica del tubo, en gel, fase sólida o perlas de vidrio, salina, de Liss y uso de enzimas
Aquino, Soler y	2017	Refractariedad plaquetaria: acercamiento al diagnóstico	Revisión bibliográfica	El tipaje HLA, la prueba cruzada y la predicción de la

Bencomo (84)	especificidad del anticuerpo son formas de identificar refratariedad de grupos
-----------------	--

Análisis e interpretación

Varios estudios exponen las técnicas de diagnóstico de la discrepancia sanguínea ABO para prevenir reacciones hemolíticas transfusionales, siendo las más utilizadas las pruebas cruzadas, aunque, sigue siendo el método más utilizado examinar los hematíes frente a anti-A, anti-B, anti-AB y el suero frente a hematíes del grupo A1, A2 y B, mediante la técnica del tubo, en gel y en tarjeta, aunque existen otras más sofisticadas como adsorción-elución y citometría de flujo, no obstante, estas discrepancias deben ser resueltas antes de ser administradas al receptor mediante la repetición de las pruebas o cambio de métodos.

Discusión

Las discrepancias ABO continúa afectando gran parte de la población mundial que hace uso de sangre para diferentes procedimientos. Su prevalencia varía entre tipos de estudios, zonas geográficas, laboratorios y unidades de hemotransfusiones.

Internacionalmente donde existe un incremento en las unidades de sangre para transfusión, la mayor prevalencia se reporta en China siendo 1,4% (1,31% en hombres y 1,53% en mujeres) por Tang y col. (9), según Keo y col., (11) la menor en Korea con el 0,02 %, estos resultados sugieren que la incidencia y la causa de las discrepancias de tipificación ABO varían entre institutos y grupos étnicos. Khorhidfar y col., (1) en Irán expresan en su estudio que la prevalencia de discrepancias ABO es el 0,02% respectivamente, aunque en la actualidad, debido a la identificación de diferentes alelos en los grupos sanguíneos, se tiene en cuenta el uso de métodos de genotipado en varios casos, como pacientes multitransfundidos, discrepancias ABO y diferentes variantes del sistema de grupos sanguíneos Rh.

En América Latina, los tres millones de donaciones utilizados para transfusiones según datos de la OMS., (49) y se reportan una prevalencia de entre 0,27 y 0.38% de discrepancia en Ecuador, según Ulloa y col., (29). Por otro lado, en un estudio realizado en algunos países de América Latina por Zuluaga., (10) destacándose negativamente países como Colombia que en el 2021 reportó 1,29-

2,28 por cada mil transfusiones, Nicaragua (0,38%) en 2019 y Ecuador (0,27%) en 2019. Sin embargo, Palma., (25) en su estudio indica un incremento de hasta un 3% de reacciones adversas por esta causa en Ecuador.

En relación a las causas de discrepancias de grupo y su asociación a politransfusiones en adultos la literatura, hace referencia a los errores administrativos o problemas técnicos con una muestra o durante la realización de la prueba, según destacan en sus investigaciones Meny y Javadzadeh., (2,18).

En la publicación realizada por Cortés, Muñiz y León., (45) se hace referencia a la incorrecta identificación de la muestra, en la transcripción de los resultados, a la presencia de reactivos caducados o inadecuado seguimiento de las instrucciones del fabricante lo que conduce a errores de procedimiento

Por otro lado, Amohacid., (Almonacid) señala las dificultades intrínsecas dentro de los glóbulos rojos o en el plasma, de ahí la necesidad de resolver cada discrepancia para evitar daños al receptor. En tal sentido, el polimorfismo invariable del grupo ABO marca la diversidad de discrepancia, sobre todo, por la presencia de anticuerpos específicos que no permiten definir las donaciones peligrosas, expresan Yao y col., (86). En la publicación de Muñiz., (26) se observa que los subgrupos A y B raras veces tienen significado clínico, sin embargo, algunos autores coinciden y consideran el antígeno A como causa frecuente de discrepancia (1,51,87,88,89).

Aguilar., (90) en su estudio también encontró anticuerpos anti-A como causa fundamental de discrepancia lo cual pueda deberse a la presencia de mayor cantidad de donantes pertenecientes al grupo sanguíneo A. Pino y López., (91) plantean que a consecuencia de reactividad serológica débil o negativa como la reportada por algunos autores como Martínez y Joshi en sus investigaciones. (Martínez, 2020; Joshi, Kanani, Senjaliya, & Rajapara, 2021.).

Tiwari y col., (14) en su estudio exponen que los subgrupos ABO o variantes más débiles de A o B son sujetos del grupo A o B cuyos eritrocitos dan una reacción serológica débil o negativa con antiseros anti-A o Anti-B respectivamente. La ocurrencia de estos subgrupos puede conducir a una discrepancia ABO que a menudo pone a los servicios de transfusión en un dilema. Los subgrupos ABO que se presentan como discrepancias ABO se pueden perder si no se realiza el agrupamiento inverso.

En general los autores citados resaltan la importancia de la tipificación del grupo sanguíneo ABO para el donante, el receptor y los sistemas de salud involucrados en el proceso, por lo cual los técnicos de laboratorio transfusional, hemoterapia o trasplantes de órganos deben involucrarse más en el conocimiento de técnicas de tipificación para disminuir las tasas de discrepancias, reacciones adversas postransfusionales y mejorar calidad de vida de las personas con necesidades transfusionales.

En cuanto a las técnicas de diagnóstico para detectar discrepancia de grupo ABO los autores consultados consideran las técnicas en tubo y en gel como las más utilizadas por su facilidad de realización y bajo costo, Rodríguez., (Rodríguez L. , 2017.) considera que estas pruebas pretransfusionales realizadas adecuadamente aseguran la compatibilidad inmunohematológica de la sangre y/o sus componentes disminuyendo las posibles reacciones transfusionales mediante la dilución de su causa.

Otros investigadores como Elard y Zuo., (16,19) han empleado otros métodos para dilucidar las posibles causas donde se destaca la absorción-elución y dilución y tipificación al igual que Matzhold y col., (75) que utiliza la técnica de aglutinación y prueba de dilución- elución y la secuenciación del ADN que permiten determinar posibles mutaciones lo que garantiza un uso seguro de sangre en pacientes que la necesiten, sin embargo, son técnicas que no están al alcance de la mayoría de los laboratorios y su resultado no es inmediato por lo que es utilizado para estudios experimentales.

Huh JY y co., (94) expresan que, en la medicina clínica de transfusiones y trasplantes, el grupo sanguíneo ABO es el sistema más importante para garantizar una transfusión segura. El análisis molecular es cada vez más útil para aclarar las discrepancias ABO serológicas debido a la sospecha de fenotipos variantes, como subgrupos débiles.

Es necesario que en la medicina transfusional se tome en cuenta la discrepancia causada por los grupos sanguíneos en especial el más predominante que es el grupo sanguíneo ABO, esta investigación abre pautas para los nuevos investigadores que deseen profundizar más sobre el tema estudiado.

Conclusiones

El grupo sanguíneo ABO continúa siendo el grupo de mayor jerarquía relacionado con la práctica transfusional, siendo su discrepancia de entre 0,02 y 1,4% en correspondencia con el número transfusiones y la presencia de enfermedades autoinmunes que provocan daño, en ocasiones irreversible, a receptores de hemoderivados si no se determina la compatibilidad de grupo de manera adecuada.

Las principales causas de discrepancias son consecuencias de errores técnicos o de tipo administrativos, error de identificación del donante y/o etiquetado incorrecto de los tubos de muestra, del grupo sanguíneo, subgrupo de antígenos, la edad del paciente, el quimerismo, presencia de algunas enfermedades y número de transfusiones realizadas.

Para resolver la discrepancia ABO y proporcionar sangre compatible para la transfusión, es necesario obtener información clínico-patológica relevante del paciente, además, de brindar experiencia médica y técnica al tecnólogo del banco de sangre relacionada con práctica, riesgos, áreas afines y gestión de calidad.

Las pruebas de laboratorio empleadas para dilucidar las discrepancias de grupos sanguíneos siguen siendo la técnica del tubo, en gel y en tarjeta debido a su bajo costo y alta confiabilidad, aunque existen otras más sofisticadas como la adsorción-elución y citometría de flujo. Es importante detectar y resolver los resultados de agrupamiento ABO discrepantes para evitar transfusiones con discrepancias ABO.

Referencias

1. Khorhidfar, M; Chegini, A; Poufathollah, A; Oodi, A; Amirizadeh, N. Establishing Blood Group Genotyping to Resolve ABO Discrepancies in Iran. *J Hematol Blood Transfus.* [en línea]. 2019.; 35(3): p. 538-43.
2. Meny M. Recognizing and resolving ABO discrepancies. *Inmunohematología* [en línea]. 2017.; 32(2): p. 76-81..
3. Storry, J; Clausen, B; Castillo, L; Chen, Q; Daniel, G; al, et. International Society of Blood Transfusion Working Party on Red Cell Immunogenetics and Blood Group Terminology: Report of the Dubai, Copenhagen and Toronto meetings. *Vox Sang* [en línea]. 2019.; 114(1): p. 95-102..

4. Chaitanya, K; Babu , B; Arun , R; Sreedhar , B; Babu , K; Praveen , M; ET AL. Discrepancia de grupo sanguíneo: ¿Es el grupo I o el grupo III? J Clin Sci Res [en línea]. 2019.; 8: p. 42-43.
5. Kennelly, P J; Murray, R K. Glóbulos rojos. Sección X Temas Especiales En: Rodwell VW, ed al, editores. Harper. Bioquímica ilustrada. 31a ed. Ciudad de México; McGRAW-HILL/Interamericana Editores. México. In VW R. Harper. BIOquímica Ilustrada. Ciudad de México; 2018. p. 646-55.
6. Ferdowsi S, Mohammadi S, Ahmadnezhad M, Herfat F, Rezvani A, Eshghi P, Oodi A. Anti-M antibody and ABO blood grouping discrepancy: a report of three cases with review of literature. Hematol Transfus Cell Ther. 2022 Apr-Jun; 44(2): p. 288-290..
7. Nair R, Gogri H, Kulkarni S, Gupta D. Detection of a rare subgroup of A phenotype while resolving ABO discrepancy. Transfus Sci. [en línea]. 2019 jul./dic.; 13(2): p. 129-131.
8. Cho, J; Choi, S; Kim, S; Alghamdi, E; Kim, H. Frequency and pattern of noninfectious adverse transfusion reactions at a tertiary care hospital in Korea. Ann Lab Med. [en línea]. 2017.; 36(1): p. 36-41..
9. Tang, C; Huang, y; Lin, Y; Yuan, N. Analysis of Related Factors of Adverse Transfusion Reactions. Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi. [en línea]. 2020.; 28(3): p. 972-76.
10. Zuluaga, L; Tapie, E; Flórez, J; Higueta, L. Prevalencia de reacciones adversas transfusionales y su asociación con características clínicas en un banco de sangre en Medellín. Hechos Microbiol. [en línea]. 2021.; 12(2): p. 48-58.
11. Heo, W; et al. Analysis of ABO grouping discrepancies among patients from a tertiary hospital in Korea. Transfus Apher Sci [Internet]. 2021. dic; 60(6): p. 103230.
12. Maracaja , D; Qiao, J; Barry, J; LaForce, K; Holder, K; Olson, J; et al. A Flow Cytometric Study of Reagent Cells to Resolve ABO Typing Discrepancy. Am J Clin Pathol. [en línea]. 2021. enero; 155(1): p. 117-123.
13. Claes V, Peyrard T, Deleers M, El Kenz H. Acute hemolytic transfusion reaction associated with anti-Mta : case report and review of the literature. Transfusion. 2019 Nov; 59(11): p. 3314-3318.

14. Tiwari A, Setya D, Arora D, Mehta S, Aggarwal O, Mitra S. An algorithmic approach to serological work-up of ABO sub-groups which present as ABO discrepancies in resource constraint settings. *J Immunol Methods* [en línea]. 2020. dic; 487: p. 112895..
15. Jung BK, Choi GR, Chang JH, Cho HN, Hyun JJ, Nam MH, Lim C, Choi JS. ABO*Ael03/O genotype with ABO discrepancy: the first case in Korea. *Ann Lab Med.* 2015 Jan; 35(1): p. 137-40..
16. Elardo, E; ElbadriN; Sanchez, C; Powell, V; Smaris, M; Li, Y; et al. B subgroup detection in a small hospital transfusion service. *Immunohematology.* [en línea]. 2021. junio; 37(2): p. 89-94.
17. Bhagavathi , M; Das, N; Prakash, S; Sahu, A; Routray, S; Mukherjee, S. Blood group discrepancy in Ah para-Bombay phenotype: a rare blood group variant and its clinical significance. *Immunohematology.* en línea. 2021.; 37(4): p. 160-164.
18. Javadzadeh, H; Hayati, A. Blood Group Discrepancies at a Regional Blood Center. *Int J Hematol Oncol Stem Cell Res.* [en línea]. 2020.; 14(1): p. 38-44..
19. Zuo, Q; Duan, Y; Wang, B; Xu, H; Wu , W; Zhao, J; et al. Genomic analysis of blood samples with serologic ABO discrepancy identifies 12 novel alleles in a Chinese Han population. *Transfus Med.* [en línea]. 2020. agosto; 30(4): p. 308-316.
20. Makroo, R; Kakkar, B; Agrawal, S; al, et. Describir discrepancia de grupo sanguíneo y su asociación a politransfusiones en pacientes adultos. *Transfus Med.* [en línea]. 2019.; 29(2): p. 103-09.
21. Ortega C. Frecuencia de pacientes isogrupo sensibilizados por transfusiones sanguíneas con diferente fenotipo en el Hospital de Especialidades FF. AA. N° 1 en el período de enero a diciembre del 2017. [Tesis de Pregrado]. [en línea]. Universidad central del Ecuador.; 2019.
22. Arequipa J. Anticuerpos irregulares para estudio de compatibilidad sanguínea. Hospital general de Latacunga. Enero – junio 2018”. [Tesis de pregrado]. [en línea]. Universidad Nacional del Chimborazo.; 2018.
23. González García, O. La Primera Guerra Mundial: el amanecer de las transfusiones sanguíneas. *Sanid. Mil.* [Internet]. 2019.; 75(1): p. 52-62.

24. Briceño, J; Sánchez, M; Rojas, M; González, M; Atencio, R; Bracho, A. Frecuencia de grupos sanguíneos del sistema ABO y factor Rh en habitantes de dos comunidades indígenas Yukpa. Redieluz [Internet]. 2020.; 10(1): p. 47 - 53.
25. Palma, B. Aspectos generales de la transfusión de sangre y sus componentes. Rev Med Vozantes. [en línea]. 2018.; 29: p. 83-90.
26. Muñoz Díaz E, Nogues N, Monteros R, Canals Suris C. Capítulo 4. Nomenclatura de los grupos sanguíneos eritrocitarios. Grupos ABO, H, Lewis y Antígenos relacionados En: Cortes Buelvas A, ed al, editores. In Huelvas C. Inmunohematología básica y aplicada [Internet].; 2014. p. 645-55.
27. MSP: Ministerio de Salud Pública. Norma técnica "Donación de Sangre". [en línea]. Quito, Ecuador: MSP. [Online].; 2018 [cited 2022 marzo 4. Available from: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/ac5317-1.pdf>.
28. Sarode R. Manual MSD [Internet] USA: Merck & Co., Inc., Rahway; 2022..
29. Ulloa, A; Crespo, C; Chirino, R. Prevalencia de anticuerpos anti-eritrocitarios donantes voluntarios de sangre Ecuatorianos. Acta bioquím. clín. latinoam. [en línea]. 2019. sept.; 53(3): p. 323-330. 323-30.
30. Megía ISyR. genotipia. [Online].; 2022 [cited 2022 09 27. Available from: <https://genotipia.com/grupos-sanguineos/>.
31. Palao B. veritasint. [Online].; 2020 [cited 2022 09 27. Available from: <https://www.veritasint.com/blog/es/como-se-heredan-los-grupos-sanguineos-importante-sepas-tuyo/>.
32. Maureen F. Edelson M. KidsHealth. [Online].; 2022 [cited 2022 09 27. Available from: <https://kidshealth.org/es/teens/blood-types.html>.
33. Meny M. Recognizing and resolving ABO discrepancies. Inmunohematología [en línea]. 2017.; 32(2): p. 76-81..
34. Bejerano P, N; García, D; Pimentel, C. Discrepancias en el agrupamiento del sistema de grupos sanguíneos ABO. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río [en línea]. 2016; 20(1): p. (apr. 6 p.).

35. Abegaz, S. ABO Humanos y sus Asociaciones con Diferentes Enfermedades. *Biomed Res Int* [en línea]. 2021.; 6629060: p. [aprox. 11 p.].
36. Zhao, T. Limitaciones del genotipado para predecir subtipos ABO. *Clinical Transfusion and Testing* [en línea]. 2018; 20(2): p. 113–6.
37. Sun, W; He, T; Han, J; Ren, X; Li, M. Genetic analysis of weakened expression of ABO blood group antigen in 20 cases. *Journal of Souther Medical University*. [en línea]. 2021; 41(9): p. 1431-35.
38. Pila, S; Rosell, R E; Ruas, O. Los Grupos Sanguíneos de de vital importancia en el equilibrio del proceso salud-enfermedad. *Fac Ciencias Médicas La Habana* [en línea]. 2019 abril;; p. [aprox. 16 p.].
39. Mayo Clinic. MayoClinic.org. [Online].; 2022 [cited 2022 09 27. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/rh-factor/about/pac-20394960>.
40. Héctor Alfredo BG. El sistema Rh, una mirada a fondo. *Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2017; 43(1).
41. STANFORD MEDICINE CHILDREN'S HEALTH. STANFORD MEDICINE CHILDREN'S HEALTH. [Online].; 2022 [cited 2022 09 27. Available from: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=enfermedadrh-90-P05608>.
42. Fonseca Joya Marghy Daniela MAÁCPRYPCRSMNA. Frecuencia y procedencia del antígeno Kell en mujeres donantes de sangre durante los años 2016-2017. *Méd. Risaralda*. 2019; 25(1).
43. Páez M JMCA. Enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido por aloanticuerpos contra el antígeno M. *Scielo*. 2021; 41(3).
44. Canche, M; Ramírez, A; Bautista, J; Núñez, M. Seguimiento inmunohematológico: postrasplante de células progenitoras hematopoyéticas con incompatibilidad ABO bidireccional por leucemia linfoblástica aguda. *An Med (Mex)* [en línea]. 2018. abr./jun; 63(2): p. 117-21..
45. Cortés, A; Muñiz, E; León, G. *Inmunohematología básica y aplicada*. 1st ed. Santiago de Cali: CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango; 2012.

46. Estrada, G. Reacciones transfusionales agudas [Internet]/ Simposio Seguridad Sanguínea. Academia Nacional de Medicina de México [citado en 2022 marzo 04] Disponible en: <https://www.anmm.org.mx/actas2019/SO12JUN2019/GLORIA-ESTRADA.pptx..>
47. Soler, G; Romero, Y; Bencondo, A. Reacciones transfusionales asociadas a anticuerpos antigranulocíticos: aspectos fisiopatogénicos y moleculares del daño pulmonar agudo transfusional. Facultad de Tecnología de la Salud [Internet]. 2018 jul./sep; 9(3): p. 9981..
48. OMS: Organización Mundial de la Salud. Disponibilidad y seguridad de la sangre a nivel mundial. Ginebra OMS. [en línea]. Washington. DC: OMS. [Online].; 2020. [cited 2022 marzo 4. Available from: <http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/index.php?lng=ES>.
49. OPS: Organización Panamericana de la Salud. Suministro de sangre para transfusiones en los países de América Latina y el Caribe 2016-2017. [en línea]. Washington. DC: OPS. [Online]. D.C; 2020. [cited 2022 marzo 15. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52150/9789275321720_spa.pdf?sequence=5.
50. Sánchez, R; Rodríguez, M; Trujillo, M; Magaña, G; Zamudio, F. Reacciones adversas a la transfusión de componentes sanguíneos en el sureste de México. Hosp med Clin Manag. [en línea]. 2018; 11: p. 126-129.
51. Park, J; Jekarl, D; Park, S; Shin, S. Combined Group I and III ABO Discrepancies in Multiple Myeloma with IgG-Lambda Type: A Case Report. Prac med Princ [en línea]. 2017; 26(1): p. 90-92.
52. Chaurasia, R; et al. Discrepancy in Blood Grouping: Subgroups of B—Challenges and Dilemma. Indian J Hematol Blood Transfus [en línea]. 2017. diciembre; 33(4): p. 628-639..
53. Aguilar G. Título de los anticuerpos naturales anti-A y anti-B, en donantes de plaquetas por aféresis, en un hospital de la Seguridad Social de Lima. [Tesis de Pregrado]. [en línea]. Lima. Perú: Universidad Nacional Mayor San Marcos.; 2019.

54. Cid E. [Online].; 2017 [cited 2022 09 27. Available from: <https://sites.google.com/site/gruposanguineoab0/apendices/apendice-12-los-subgrupos-a1-y-a2>.
55. Cid E. [Online].; 2017 [cited 2022 09 27. Available from: <https://sites.google.com/site/gruposanguineoab0/apendices/apendice-13-los-subgrupos-debiles-a3-ax-y-b3>.
56. Carpio H. academia.edu. [Online].; 2020 [cited 2022 09 27. Available from: https://www.academia.edu/39267936/DISCREPANCIAS_ABO.
57. Juárez, J; Sáez, C; Alberti, P; López, V; Majía, S. Lesión pulmonar aguda inducida por transfusión. Med Int Méx. [Internet]. 2020.; 36(1): p. 94-100.
58. González, M; Hidalgo, T; Álvarez, S; Santana, D; Méndez, N. Reacciones postransfusionales. Actualización para el mejor desempeño profesional y técnico. Rev Ciencias Médicas. [en línea]. 2017.; 21(4): p. 151-167.
59. Cristóbal Ignacio Espinoza Diaz M. Transfusión sanguínea en la práctica. AVFT. 2019; 38(6).
60. Diaz CIE. Transfusión sanguínea en la práctica clínica e implicaciones ético-legales. Sociedad Venezolana de Farmacología Clínica y Terapéutica. 2019; 38(6).
61. Chávez-Ramos M QMLMN. SubGrupos A1,A2 y AINT en donantes efectivos del banco de sangre Materno Infantil CNS La Paz - Bolivia. Cuadernos Hospital de Clínicas. 2020; 61(2).
62. Guerrero M. ACTUALIZACIÓN EN TRANSFUSIÓN DE PRODUCTOS SANGUÍNEOS EN EL PERIOPERATORIO. elsevier. 2017; 28(5).
63. Palma B. Aspectos generales de la transfusión de sangre y sus componentes. Revista Médica Vozandes. 2018; 29(2).
64. Vargas DMFJ. Transfusión sanguínea masiva en shock hemorrágico. Revista Medica Sinergia. 2022; 7(5).
65. Mayo Clinic. [Online].; 2021 [cited 2022 09 27. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/blood-transfusion/about/pac-20385168>.

66. Aquino, S; Soler, G; Bencomo, A. Refratariedad plaquetaria: acercamiento al diagnóstico. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia* [en línea]. 2017; 34(3): p. [Aprox. 9 p.]..
67. Page M, McKencie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann T, Mulrow C, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticasLa declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para informar revisiones sistemáticas. *Rev. Esap. Cardiol.* [en línea]. 2021. [citado 17 de septiembre de 2022] septiembre; 74(9): p. 790-799. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893221002748>.
68. Yao M, al e. Retrospective analysis of molecular biology mechanism of ABO blood group typing discrepancy among blood donors in Jinan blood station. *Transfus Clin Biol* [en línea]. 2022. febrero; 29(1): p. 75-78..
69. Makroo R, Kakkar B, Agrawal S, al e. Describir discrepancia de grupo sanguíneo y su asociación a politransfusiones en pacientes adultos. *Transfus Med.* [en línea]. 2019. ; 29(2): p. 103-09..
70. Khorhidfar, M; Chegini, A; Poufathollah, A; Oodi, A; Amirizadeh, N. Establishing Blood Group Genotyping to Resolve ABO Discrepancies in Iran. *J Hematol Blood Transfus.* [en línea]. 2019.; 35(3): p. 538-43..
71. Sánchez, R; Rodríguez, M; Trujillo, M; Magaña, G; Zamundio, F. Reacciones adversas a la transfusión de componentes sanguíneos en el sureste de México. *Hosp med Clin Manag.* [en línea]. 2018.; 11: p. 126-129..
72. Cho, J; Choi, S; Kim, S; Alghamdi, E; Kim, H. Frequency and pattern of noninfectious adverse transfusion reactions at a tertiary care hospital in Korea. *Ann Lab Med.* [en línea]. 2017.; 36(1): p. 36-41..
73. Joshi S, Kanani A, Senjaliya S, Rajapara M. A novel observation on grouping anomaly: The phenomena mimicking the Bel genetic variant of the ABO blood groups. *Asian J Transfus Sci.* [en línea]. 2021. enero/junio; 5(1): p. 12-15..
74. Mu, S; Sha, C; Ren, S; Xiang, D. Clinical Characteristics and Influence Factor Analysis of ABO Typing Discrepancy Among Patients in a Tertiary Hospital. *Clin Lab* [en línea]. 2021. noviembre; 67(11): p. [Aprox. 12 p.]..

75. Matzhold, E; Drexler, C; Wagner, A; Bernecker, C; Pessentheiner, A; Bogner, J; et al. A 24-base pair deletion in the ABO gene causes a hereditary splice site defect: a novel mechanism underlying ABO blood group O. *Transfusion* [en línea]. 2020. julio; 60(7): p. 1164-72.
76. Huang, H; et al. Molecular genetic analysis of weak ABO subgroups in the Chinese population reveals ten novel ABO subgroup alleles. *Blood Transfus.* [en línea]. 2019. mar.; 17(3): p. 217-222..
77. Fekri H. Samarah, Mahmoud A. Srour. An unusual report of anti N antibody presenting as ABO discrepancy in an old female patient in Palestine. *ajts.* 2019; 13.
78. Chaitanya, K; Babu , B; Arun , R; Sreedhar , B; Babu , K; Praveen , M; ET AL. Discrepancia de grupo sanguíneo: ¿Es el grupo I o el grupo III? *J Clin Sci Res* [en línea]. 2019.; 8: p. 42-43..
79. Canche, M; Ramírez, A; Bautista, J; Núñez, M. Seguimiento inmunohematológico: postrasplante de células progenitoras hematopoyéticas con incompatibilidad ABO bidireccional por leucemia linfoblástica aguda. *An Med (Mex)* [en línea]. 2018. abr./jun; 63(2): p. 117-21..
80. Sahu A; Prakash, S; Das, N; Suman, R; Naik, A; Mukherjee, S. Blood group discrepancy analysis in healthy blood donors in an East Indian tertiary care referral hospital: a retrospective study. *Médicos de J Lab.* [en línea]. 2022. febrero 09;; p. [6p.].
81. Fennell, K; Keller, M; Villa, M; Paccapelo, C; Kucerakova, M; Rosochova , J; et al. New ABO intron 1 variant alleles. *Immunohematology.* [en línea]. 2021.; 37(4): p. 178-184.
82. Martínez, J. Prevalencia de antígenos eritrocitarios ABO y Rh en donadores y receptores, experiencia de un banco de sangre de Tehuacán. [Tesis de Pregrado]. [en línea]. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.; 2020.
83. Rodríguez, L. El laboratorio de inmunohematología. *Rev Mex Med Tran.* [en línea]. 2017. octubre/diciembre.; 10(1): p. 5-13.

84. Aquino S, Soler G, Bencomo A. Refratariedad plaquetaria: acercamiento al diagnóstico. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia* [en línea]. 2017; 34(3): p. [Aprox. 9 p.]..
85. Almonacid A. Recomendaciones para la clasificación sanguínea ABO. [Tesis de Pregrado]. [en línea]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud Chile. 2022.
86. Yao M, et al. Retrospective analysis of molecular biology mechanism of ABO blood group typing discrepancy among blood donors in Jinan blood station. *Transfus Clin Biol* [en línea]. 2022. febrero; 29(1): p. 75-78.
87. Mu S, Sha C, Ren S, Xiang D. Clinical Characteristics and Influence Factor Analysis of ABO Typing Discrepancy Among Patients in a Tertiary Hospital. *Clin Lab* [en línea]. 2021. noviembre; 67(11): p. [Aprox. 12 p.]..
88. Ferdowsi S, et al. Anti-M antibody and ABO blood grouping discrepancy: a report of three cases with review of literature. *Hematol Transfus Cell Ther* [en línea]. 2020. mar.; 44(2): p. 288-290..
89. Huang H, et al. Molecular genetic analysis of weak ABO subgroups in the Chinese population reveals ten novel ABO subgroup alleles. *Blood Transfus.* [en línea]. 2019. mar.; 17(3): p. 217-222..
90. Aguilar G. Título de los anticuerpos naturales anti-A y anti-B, en donantes de plaquetas por aféresis, en un hospital de la Seguridad Social de Lima. [Tesis de Pregrado]. [en línea]. Lima. Perú: Universidad Nacional Mayor San Marcos. 2019.
91. Pino L, López M. Frecuencia de subgrupos sanguíneos A en donadores del banco de sangre y pacientes del hospital María Auxiliadora en el período de octubre a diciembre del 2016. [Tesis de Pregrado]. [en línea]. Lima, Perú: Universidad Wiener. 2017.
92. Martínez J. Prevalencia de antígenos eritrocitarios ABO y Rh en donadores y receptores, experiencia de un banco de sangre de Tehuacán. [Tesis de Pregrado]. [en línea]. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ; 2020.
93. Rodríguez L. El laboratorio de inmunohematología. *Rev Mex Med Tran.* [en línea]. 2017. octubre/diciembre.; 10(1): p. 5-13..
94. Huh JY, Park G, Jang SJ, Moon DS, Park YJ. A rapid long PCR-direct sequencing analysis for ABO genotyping. *Ann Clin Lab Sci.* 2011; 41(4): p. 340-5..

95. Coronel F. Fenotipos débiles del antígeno "A" en el sistema ABO en donantes del banco de sangre del hospital General de Jaén. [Tesis de pregrado]. [en línea]. Universidad Nacional de Jaén. 2022. [citado 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/301/1/Coronel_VFA.pdf.
96. Mohammadi S, Moghaddam M, Babahajian S, Saied M, Ferdowsi S. Discrepancy in ABO Blood Grouping in a Blood Donor: A Case Report. IJBC. [en línea]. 2018. [citado 1 de agosto de 2022]; 10 (2): p. 61-63. Disponible en: <http://ijbc.ir/article-1-795-en.pdf>.
97. Wu p, Lin Y, Tsai L, Chen M, Chen P, Pai S. ABO genotyping with next-generation sequencing to resolve heterogeneity in donors with serology discrepancies. Transfusion. [en línea]. 2018. [citado 20 de julio de 2022] septiembre; 58(9): p. 2232-2242. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29770457/>.
98. Universidad de Alicante. [en línea]. Extremadura. España: Universidad de Alicante. [Online].; 2022. [citado 22 de julio de 2022]. Estilo Vancouver. Available from: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/33986/1/Estilo_Vancouver_Doctorado.pdf.
99. Sharma T, Garg N, Singh B. ABO blood group discrepancies among blood donors in Regional Blood Transfusion Centre GTB Hospital, Delhi, India. Transfus Apher Sci.. 2014 Feb; 50(1): p. 75-80.
100. Das S, Biswas R, Safi M. "Auto-anti-A1" in a healthy young blood donor: A rare cause of ABO discrepancy. Asian J Transfus Sci. [en línea]. 2021. [citado 22 de julio de 2022] enero; 15(1): p. 87-89..
101. Wu PC, Lin YH, Tsai LF, Chen MH, Chen PL, Pai SC. ABO genotyping with next-generation sequencing to resolve heterogeneity in donors with serology discrepancies. Transfusion. 2018 Sep; 58(9): p. 2232-2242..
102. Sahu A, Prakash S, Das N, Suman R, Naik A, Mukherjee S. Blood group discrepancy analysis in healthy blood donors in an East Indian tertiary care referral hospital: a retrospective study. Médicos de J Lab. [en línea]. 2022. febrero 09;: p. [6p.].
103. Zuluaga L, Tapie E, Flórez J, Higueta L. Prevalencia de reacciones adversas transfusionales y su asociación con características clínicas en un banco de sangre en

- Medellín. *Hechos Microbiol.* [en línea]. 2021. [citado 1 de agosto de 2022] ; 12(2): p. 48-58. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/hm/article/view/348087/20808214>.
104. Tiwari A, Setya D, Arora D, Mehta S, Aggarwal O, Mitra S. An algorithmic approach to serological work-up of ABO sub-groups which present as ABO discrepancies in resource constraint settings. *J Immunol Methods* [en línea]. 2020. [Citado 5 de Junio de 2022] dic; 487: p. 112895. Disponible en: doi: 10.1016/j.jim.2020.112895.
105. Javadzadeh H, Hayati A. Blood Group Discrepancies at a Regional Blood Center. *Int J Hematol Oncol Stem Cell Res.* [en línea]. 2020. [citado 4 de marzo de 2022] ; 14(1): p. 38-44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7167605/>.
106. Tang C, Huang y, Lin Y, Yuan N. Analysis of Related Factors of Adverse Transfusion Reactions. *Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi.* [en línea]. 2020. [citado 1 de agosto de 2022]; 28(3): p. 972-76. Disponible en: [https:// DOI: doi.org/10.19746/j.cnki.issn.1009-2137.2020.03.042](https://doi.org/10.19746/j.cnki.issn.1009-2137.2020.03.042).
107. Joshi S, Kanani A, Senjaliya S, Rajapara M. A novel observation on grouping anomaly: The phenomena mimicking the Bel genetic variant of the ABO blood groups. *Asian J Transfus Sci.* [en línea]. 2021. [Citado 5 de Marzo de 2022] enero/junio; 5(1): p. 12-15. Disponible en: doi: 10.4103/ajts.AJTS_64_19.
108. Ferdowsi S, et al. Anti-M antibody and ABO blood grouping discrepancy: a report of three cases with review of literature. *Hematol Transfus Cell Ther* [en línea]. 2020. [Citado 5 de marzo de 2022] mar.; 44 (2): p. 288-290. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33358685/>.
109. Matzhold E, Drexler C, Wagner A, Bernecker C, Pessentheiner A, Bogner J, et al. A 24-base pair deletion in the ABO gene causes a hereditary splice site defect: a novel mechanism underlying ABO blood group O. *Transfusion* [en línea]. 2020. [Citado 6 de marzo de 2022] julio; 60(7): p. 1164-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32500601/>.
110. Park J, Jekarl D, Park S, Shin S. Combined Group I and III ABO Discrepancies in Multiple Myeloma with IgG-Lambda Type: A Case Report. *Prac med Princ* [en línea].

2017. [Citado 5 de marzo de 2022]; 26(1): p. 90-92. Disponible en: Disponible en: doi: 10.1159/000450579.
111. Maracaja D, Qiao J, Barry J, LaForce K, Holder K, Olson J, et al. A Flow Cytometric Study of Reagent Cells to Resolve ABO Typing Discrepancy. *Am J Clin Pathol.* [en línea]. 2021. [citado 22 de julio de 2022] enero; 155(1): p. 117-123..
112. Elardo E, ElbadriN , Sanchez C, Powell V, Smaris M, Li Y, et al. B subgroup detection in a small hospital transfusion service. *Immunohematology.* [en línea]. 2021. [citado 25 de julio de 2022] junio; 37(2): p. 89-94..
113. Zuo Q, Duan Y, Wang B, Xu H, Wu W, Zhao J, et al. Genomic analysis of blood samples with serologic ABO discrepancy identifies 12 novel alleles in a Chinese Han population. *Transfus Med.* [en línea]. 2020. [citado 22 de julio de 2022] agosto; 30(4): p. 308-316.
114. Heo W, et al. Analysis of ABO grouping discrepancies among patients from a tertiary hospital in Korea. *Transfus Apher Sci* [Internet]. 2021. [citado 5 de marzo de 2022] dic; 60(6): p. 103230..
115. Maureen F. Edelson M. kidshealth. [Online].; 2022 [cited 2022 09 27. Available from: <https://kidshealth.org/es/parents/blood-types-es.html>.
116. Cid E. sites. [Online].; 2017 [cited 2022 09 27. Available from: <https://sites.google.com/site/gruposanguineoab0/apendices/apendice-11-subgrupos-a-y-b>.