



## Grupos sanguíneos asociados a infecciones virales: Estado del Arte

*Blood groups associated with viral infections: State of the art*

*Grupos sanguíneos asociados a infecciones virais: Estado da arte*

Alicia Katherine Toaquiza-Vega <sup>I</sup>  
[toaquiza-alicia8565@unesum.edu.ec](mailto:toaquiza-alicia8565@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-8785-7346>

Mary Stefania Alvarado-Cruz <sup>II</sup>  
[alvarado-mary8372@unesum.edu.ec](mailto:alvarado-mary8372@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-0408-4868>

Dayana Jesslyn Alcivar-Alcivar <sup>III</sup>  
[alcivar-dayana9286@unesum.edu.ec](mailto:alcivar-dayana9286@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-4598-6371>

Sirley Alcocer-Díaz <sup>IV</sup>  
[sirleyalcocer\\_15@hotmail.com](mailto:sirleyalcocer_15@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-2878-2035>

**Correspondencia:** [dpetsain@hotmail.com](mailto:dpetsain@hotmail.com)

Ciencias de la salud  
Artículos de investigación

\***Recibido:** 16 de julio de 2021 \***Aceptado:** 30 de agosto de 2021 \* **Publicado:** 06 de septiembre de 2021

- I. Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- IV. Magíster Sc. En Biología , Mención Inmunología, Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.



## Resumen

El sistema ABO es una parte de los antígenos que se encuentran en la membrana de los eritrocitos acorde con los genes heredados de sus progenitores, además presentan patogénesis de enfermedades relacionadas con una incompatibilidad o la vulnerabilidad dependiendo del grupo sanguíneo que sea, la cual afecta al deterioro de la salud. Objetivo: Describir los grupos sanguíneos asociados a infecciones virales: estado del arte. Materiales y Métodos: se realizó una investigación de tipo descriptiva con diseño documental, por artículos publicados en las siguientes bases de datos Pudmed, NCBI, Researchgate, Scielo, Elseveir, Redalyc se eligió alrededor de 17 artículos científicos que sean publicados entre los años 2015-2020. Resultados: Se evidenció asociación entre el sistema ABO y el factor Rh en el VHB donde se presentó mayor positividad de grupo sanguíneo O con un número elevado de pacientes que presentaban dicha infección. El grupo sanguíneo A es más susceptible al VIH y VHB y en cuanto al Covid-19 se mostró un mayor riesgo en el grupo sanguíneo A que en otros grupos sanguíneos con un valor de  $P = 1.48 \times 10^{-4}$  y un efecto protector en el grupo sanguíneo O en comparación con otros grupos sanguíneos con valor de  $P = 1.06 \times 10^{-5}$ . Conclusión: En base a los resultados de los diferentes estudios investigados se determinó que existe cierta relación del sistema ABO con las infecciones virales específicamente en el VIH, Hepatitis B y Covid-19 con mayor prevalencia en el grupo sanguíneo A.

**Palabras clave:** Virus; sistema ABO; covid-19; virus de hepatitis B(VHB); virus de inmunodeficiencia humana (VIH).

## Abstract

The ABO system is a part of the antigens found in the membrane of erythrocytes according to the genes inherited from their parents, they also present pathogenesis of diseases related to an incompatibility or vulnerability depending on the blood group that it is, which affects the deterioration of health. Objective: Describe the blood groups associated with viral infections: state of the art. Materials and Methods: a descriptive research was carried out with a documentary design, by articles published in the following databases: Pudmed, NCBI, Researchgate, Scielo, Elseveir, Redalyc, around 17 scientific articles were chosen that were published between the years 2015- 2020. Results: An association was evidenced between the ABO system and the Rh factor in HBV, where there was greater positivity of blood group O with a high number of patients who

presented this infection. Blood group A is more susceptible to HIV and HBV and in terms of Covid-19, a greater risk was shown in blood group A than in other blood groups with a value of  $P = 1.48 \times 10^{-4}$  and a protective effect on the blood group O compared to other blood groups with a  $P$  value =  $1.06 \times 10^{-5}$ . Conclusion: Based on the results of the different studies investigated, it was determined that there is a certain relationship between the ABO system and viral infections specifically in HIV, Hepatitis B and Covid-19 with a higher prevalence in blood group A.

**Keywords:** Virus; ABO system; covid-19; hepatitis B virus (HBV); human immunodeficiency virus (HIV).

### Resumo

O sistema ABO faz parte dos antígenos encontrados na membrana dos eritrócitos de acordo com os genes herdados de seus pais, eles também apresentam patogênese de doenças relacionadas a uma incompatibilidade ou vulnerabilidade dependendo do grupo sanguíneo em que se encontra, o que afeta a deterioração de saúde. Objetivo: Descrever os grupos sanguíneos associados às infecções virais: estado da arte. Materiais e Métodos: foi realizada uma pesquisa descritiva com desenho documental, por meio de artigos publicados nas seguintes bases de dados: Pudmed, NCBI, Researchgate, Scielo, Elseiveir, Redalyc, foram escolhidos cerca de 17 artigos científicos publicados entre os anos de 2015-2020 . Resultados: Evidenciou-se associação entre o sistema ABO e o fator Rh no HBV, onde houve maior positividade do grupo sanguíneo O com elevado número de pacientes que apresentavam essa infecção. O grupo sanguíneo A é mais suscetível ao HIV e HBV e em relação ao Covid-19, um risco maior foi mostrado no grupo sanguíneo A do que em outros grupos sanguíneos com um valor de  $P = 1,48 \times 10^{-4}$  e um efeito protetor no sangue grupo O comparado a outros grupos sanguíneos com um valor  $P = 1,06 \times 10^{-5}$ . Conclusão: Com base nos resultados dos diferentes estudos investigados, determinou-se que existe uma certa relação entre o sistema ABO e infecções virais especificamente em HIV, Hepatite B e Covid-19 com maior prevalência no grupo sanguíneo A.

**Palavras-chave:** Virus; sistema ABO; covid19; vírus da hepatite B (HBV); vírus da imunodeficiência humana (HIV).

## Introducción

El sistema ABO es una parte de los antígenos que se encuentran en la membrana de los eritrocitos que determinan cambios durante el desarrollo fetal para la expresión de su fenotipo acorde con los genes heredados de sus progenitores, además de presentar patogénesis de enfermedades relacionadas con una incompatibilidad o la vulnerabilidad dependiendo del grupo sanguíneo que sea, la cual afecta al deterioro de la salud. Los grupos sanguíneos son diferentes en la población dependiendo de su área geográfica y también depende de la selección natural y los factores del medio ambiente. Davison, Hendrickse, Matsha, (2020).

Las enfermedades ocasionadas por los virus son muy potentes y peligrosas causando una tasa elevada de morbilidad y mortalidad a nivel mundial causando repercusión de estos virus no solo en la salud sino también en lo económico y ambiental debido a que una propagación de virus dejaría grandes pérdidas humanas y contaminación de atmosfera siendo este un factor de exposición y transmisión de enfermedades virulentas; se estima que en un 60% a 75% de enfermedades se originan por virus conocidos (Hepatitis B, Inmunodeficiencia Humana, Covid-19). Así mismo muchas de estas infecciones virales pueden provocar una enfermedad mortal como es el caso del Covid-19 que desde su brote ha dejado pérdidas humanas masivas. Abdollahi, Mahmoudi-aliabadi, Mehrtash, Jafarzadeh, Salehi, (2020).

Por otro lado, el sistema ABO ha sido asociado a la vulnerabilidad genética de un individuo a padecer enfermedades virales; y esto se debe a que los anticuerpos del sistema ABO actúan como parte de la inmunidad innata en el campo de batalla contra bacterias y virus que portan antígenos ABO. Por el contrario, si estos antígenos no son expresados correctamente pueden aparecer infecciones virales crónicas ya que el sistema inmune se debilita al no tener consigo más refuerzos que ataquen a esos agentes extraños llegando así a un trastorno inmunológico y ocasionando en algunos individuos la muerte. Abdollahi, Mahmoudi-aliabadi, Mehrtash, Jafarzadeh, Salehi, (2020); Ravichandran, Ramya, Kanungo, (2019).

En el Ecuador no se han realizado estudios acerca de la problemática planteada por lo que este artículo tiene como propósito describir la asociación entre los grupos sanguíneos y las infecciones virales. Puesto que actualmente con la pandemia causada por el COVID-19 se ha sugerido que los grupos sanguíneos podrían estar implicados o ser un condicionante para padecer la infección, sin embargo, en Ecuador no existe mucha información con respecto al tema.

## **Metodología**

### **Tipo de investigación**

Se realizó una investigación de tipo descriptiva con diseño documental, con la finalidad de describir la asociación entre los grupos sanguíneos y las infecciones virales.

### **Criterios para la valoración de los estudios**

Se optaron por artículos publicados en las siguientes bases de datos Pudmed, NCBI, Researchgate, Google académico, Scielo, Elseveir, Redalyc, medigraphic, Repositorios, Revistas como Cubana de Hematología, Revista Peruana de Medicina Experimental y salud Publica para la búsqueda se utilizó palabras clave que incluyeron “virus”, “Grupos sanguíneos” e “infecciones virales”.

### **Selección de los artículos**

Se incluyeron artículos completos encontrados en bases de datos confiables, para los criterios de inclusión se eligió artículos científicos publicados entre los años 2015-2020, en español e inglés de diferentes países. Se excluyeron artículos no publicados dentro de los últimos 5 años.

### **Proceso de selección de los artículos**

Se encontraron alrededor de 30 artículos potencialmente validos en función del título realizándose un primer análisis sobre la base de la información aportada en el resumen de los cuales se eligieron 17 conforme a los criterios de inclusión y exclusión. Se seleccionaron para un análisis de resultados todos aquellos trabajos con definición clara y precisa de objetivos, con diseño y criterios de selección acordes a estos objetivos, con consideraciones sobre errores y sesgos.

## **Desarrollo**

### **Sistema ABO**

La sangre tiene propiedades antigénicas distintas en cada individuo al igual que propiedades inmunitarias diferentes, como el ABO descubierto por del médico patólogo Landsteiner en 1901. Dos antígenos (tipo A y tipo B) aparecen en las superficies de los eritrocitos en una gran proporción de los seres humanos; son llamados aglutinógenos porque aglutinan los eritrocitos y causan la mayoría de las reacciones transfusionales sanguíneas. Marquez, Lancheros, Diaz. (2019, p. 2). Los

virus son microorganismos intracelulares obligados que usan componentes del ácido nucleico y la maquinaria sintética de proteínas del hospedador para replicarse. Los virus suelen infectar a varios tipos celulares mediante una endocitosis mediada por el receptor tras la unión a moléculas celulares normales de la superficie. Connect, (2019).

Así mismo los virus pueden causar una lesión tisular y enfermedad por diversos mecanismos. La replicación vírica interfiere con la síntesis y función de las proteínas celulares normales llevando a la lesión y finalmente, a la muerte de la célula infectada. Esto da lugar a un tipo de efecto citopático del virus y se dice que la infección es lítica, porque se lisa la célula infectada. Los virus pueden estimular respuestas inflamatorias que producen daño en los tejidos. Las respuestas inmunitarias innatas y adaptativas frente a los virus pretenden bloquear la infección y eliminar las células infectadas. Connect, (2019).

El grupo sanguíneo se puede definir como un conjunto de antígenos codificados (A, AB, B, O), que se heredan según la base y las leyes genéticas mendelianas. La determinación de los grupos sanguíneos en los bancos de sangre ha desempeñado un importante papel para identificar los productos apropiados para las transfusiones. Las personas que carecen de los antígenos A y B; es decir, las personas con fenotipo O, producen anticuerpos contra los antígenos eritrocitarios A y B, respectivamente, pocos meses después de nacer. Marquez, Lancheros, Diaz. (2019).

Los antígenos ABO pueden aumentar la susceptibilidad a la infección viral. Los grupos sanguíneos se distribuyeron entre la población humana y variaron entre poblaciones y regiones geográficas. Los cuatro grupos sanguíneos eran conocidos por su papel crítico en la transfusión sanguínea. Los humanos recibieron sangre incompatible, los poderosos anticuerpos anti-A o anti-B que aparecen naturalmente podrían causar una reacción a la transfusión de sangre, así los grupos sanguíneos están relacionados con diabetes, enfermedades cardiovasculares e infecciones virales. Muchos otros criterios además de la cepa del virus en sí pueden influir, como la estación y la temperatura, el sexo y la edad de los pacientes, el grupo sanguíneo, el saneamiento y las estrategias de alienación (6). Mouhamad, Abedalelah, Allami, Alabboud, Hameed, Jafaar, (2020 Por otro lado, estudios han reportado que los grupos sanguíneos ABO pueden estar asociados con la infección por VHB. Sin embargo, su asociación sigue siendo controvertida. Jing, Zhao, Liu, Liu M., (2020).

El sistema de grupo sanguíneo ABO, es el sistema de antígeno eritrocitario más ampliamente investigado, utilizado en la práctica clínica e influye en la susceptibilidad del huésped. Como un



factor de fácil acceso en la composición genética de un individuo, los grupos sanguíneos ABO han sido estadísticamente y biológicamente asociado con muchas enfermedades crónicas tales como la enfermedad vascular, enfermedad coronaria y la tumorigénesis. Jing, Zhao, Liu, Liu M., (2020).

Inmunidad adaptativa frente a los virus.

La inmunidad adaptativa contra las infecciones víricas está mediada por anticuerpos, que bloquean la unión y entrada del virus en las células del hospedador, y por los CTL, que eliminan la infección, matando a las células infectadas. Los anticuerpos más eficaces son los de afinidad alta producidos en las reacciones que tienen lugar en los centros germinales dependientes de T. Los anticuerpos son eficaces contra los virus solo durante el estadio extracelular de las vidas de estos microbios. Los virus serán extracelulares antes de que infecten a las células del hospedador o cuando se liberen de las células infectadas por gemación, o si las células infectadas mueren. Connect, (2019).

Los anticuerpos antivíricos se unen a la cubierta vírica o a antígenos de la cápside y funcionan, sobre todo, como anticuerpos neutralizadores para impedir la unión del virus y su entrada en las células del hospedador. De este modo, los anticuerpos impiden la infección inicial y la propagación entre las células. Los anticuerpos secretados, especialmente del isotipo IgA, son importantes para neutralizar los virus dentro de las vías respiratoria e intestinal. La vacunación oral contra el poliovirus actúa induciendo una inmunidad en las mucosas. Además de la neutralización, los anticuerpos pueden opsonizar las partículas víricas y promover su eliminación por fagocitosis. La activación del complemento también puede intervenir en la inmunidad vírica mediada por los anticuerpos, sobre todo al promover la fagocitosis y posiblemente, la lisis directa de los virus con envolturas lipídicas. Connect, (2019).

La evidencia sugiere que los antígenos de glóbulos rojos pueden actuar como receptores de virus y bacterias y por lo tanto, podrían estar asociados con la infección por VIH. Davison, Hendrickse, Matsha, (2018). Según la Sociedad Internacional de Transfusión de Sangre, hay 341 antígenos de grupos sanguíneos recolectados en 35 sistemas de grupos sanguíneos. Estos antígenos pueden ser proteínas, glucoproteínas o glucoesfingolípidos, y funcionan como transportadores transmembrana, canales iónicos, moléculas de adhesión o receptores para otras proteínas. La mayoría de los antígenos del grupo sanguíneo está presente también en otros tipos de células. Debido a su localización en la superficie de las células, los antígenos de los grupos sanguíneos pueden actuar como receptores de diversos patógenos o sus toxinas, como los protozoos (parásitos



de la malaria), las bacterias (*Helicobacter pylori*, *Vibrio cholerae* y *Shigella dysenteriae*) y virus (Norovirus, Parvovirus, VIH) ().

Si la presencia del antígeno grupal (o su variante que surgió debido a la mutación) es beneficiosa para el huésped (por ejemplo, porque los patógenos no pueden unirse a las células), el grupo sanguíneo puede convertirse en un rasgo de selección, lo que conduce a su diseminación en la población expuesta a ese patógeno. Hay trece sistemas de grupos sanguíneos que pueden estar relacionados con la resistencia a los patógenos y parece que la influencia particular fue provocada por los parásitos de la malaria. Czerwiński, (2015).

La prueba de anticuerpos contra el virus linfotrópico de células T humanas I/II (HTLV I/II) y la detección de anticuerpos contra el core de la hepatitis B (Anti-HBc), los cuales se suman a los cinco marcadores señalados en la resolución 0901 de 1996, es decir, al virus de inmunodeficiencia humana 1 y 2 (VIH 1 y 2), antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (HBsAg), anticuerpos frente al virus de la hepatitis C (VHC), anticuerpos frente a *Treponema pallidum* (Sífilis), anticuerpos frente a *Trypanosoma cruzi* (enfermedad de Chagas) (10). Flores, Cardona, (2015-2016).

Existen distintas formas de transmisión de los virus de la Virus de la Hepatitis B (VHB) y Virus de la Hepatitis C (VHC), siendo una vía potencial a través de la transfusión sanguínea y más aún, considerando la endemicidad variable en nuestro país, los bancos de sangre de los hospitales hacen el tamizaje para detectar la infección por VHB y VHC. Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) sostiene que la sangre procedente de donantes voluntarios altruistas es más segura que la sangre de donantes de reposición que proceden de los familiares o conocidos; sin embargo, en los bancos de sangre del país el 95% del abastecimiento de sangre procede de donantes de reposición y el 86% de la sangre recolectada en el Perú se obtienen en Lima. Morales, Rivera, Delgado, Matta, (2017, p. 466-471).

En base a los artículos revisados relacionados con el tema objeto de estudio se encontraron diversos artículos.

Un estudio realizado por Batool y col. En donde fue considerando la edad mínima de 18 años y máxima de 70 de ambos sexos siendo en su mayoría hombres en donde se estableció la asociación de grupos sanguíneos ABO y Rh e infecciones en donde el 2% presentaron hepatitis B el 1%

hepatitis C el 0.90% presentan sífilis y VIH el 0,07% donde se confirmó estrecha relación entre el grupo A y el VIH al igual que la hepatitis B. Batton, Durrani, Tarid, (2017).

En base a un artículo realizado por Davison y col. Titulado la relación entre los antígenos inmunogénicos de glóbulos rojos e infección por el VIH se estableció que no hubo diferencias con los antígenos codominantes y Rh; sin embargo, existe una cantidad mínima de pacientes con VIH del grupo sanguíneo O con ausencia del antígeno (13) . Davison, Hendrickest, Tandi, (2017,p. 58-62).

Por lo consiguiente en otro análisis realizado por J Liu y col. Con el tema distribución de los grupos sanguíneos ABO / Rh y su asociación con la infección por el virus de la hepatitis B cuya muestra asiática eran adultos que pertenecían al grupo sanguíneo A y O Se evidencio cierta asociación entre el sistema ABO y el factor Rh con el VHB en donde hubo mayor positividad de grupo sanguíneo O con un número elevado de pacientes que presentaban dicha infección. Liu, Zhang, Wang, Shen, (2018, p. 401-41).

Según Czerwinsk con el tema grupo sanguíneo: ventajas y desventajas ¿los antígenos del grupo sanguíneo nos protegen de las enfermedades infecciosas? en su totalidad los antígenos del sistema ABO se encuentran inmersos en las superficies de las células los cuales tienen diferentes funciones una de ellas es ejercer como receptores de patógenos virales como la hepatitis B y el VIH debido a su alta incidencia del grupo sanguíneo O. Czerwiński, (2015).

Según Shakeel y col. En su estudio titulado: asociación de hepatitis viral crónica con grupos sanguíneos ABO y factor rhesus (Rh) los resultados obtenidos entre los pacientes con Virus de la Hepatitis B y C (VHB, VHC), 173 (100%), la distribución de los grupos sanguíneos fue la siguiente: grupo A, 38 (21.96%), B, 57 (32.94%), AB, 11 (6.35%), O, 67 (38.72 %). 158 (91.32%) fueron Rh positivo y 15 (8.67%) Rh negativo. En pacientes con CVHC, 335 (100%), la distribución fue la siguiente: Grupo A, 69 (20.59%), B, 123 (36.71%), AB, 24 (7.16%), O, 119 (35.52%). 303 (90.44%) fueron Rh positivos mientras que 32 (9.55%) fueron Rh negativos. En donantes de sangre sanos, 167 (23.55%) fueron del grupo A, 225 (31.73%) del grupo B, 41 (5.78%) del grupo AB, 276 (38.92%) del grupo O.632 (89.13%) fueron Rh positivos y 77 (10.86 %) Rh negativo. Shakeel, Maqsood, Ali, Khan, (2018).

En un estudio donde participaron un total de 1980 pacientes con Covid-19 grave realizaron una replicación cruzada con rs11385942 en el locus 3p21.31 y con rs657152 en el locus 9q34.2, que fueron significativas a nivel del genoma ( $P < 5 \times 10^{-8}$ ) en el metanálisis de los dos paneles de

casos y controles. (odds ratio, 1.77; 95% intervalo de confianza [IC]. En esta cohorte, un análisis específico del grupo sanguíneo mostró un mayor riesgo en el grupo sanguíneo A que en otros grupos sanguíneos (odds ratio, 1.45; IC 95%, 1.20 a 1.75;  $P = 1.48 \times 10^{-4}$ ) y un efecto protector en el grupo sanguíneo O en comparación con otros grupos sanguíneos (odds ratio, 0.65; IC 95%, 0.53 a 0.79;  $P = 1.06 \times 10^{-5}$ ). (16).

## Discusión

Las enfermedades virales se consideran fuentes masivas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo y tienen importantes impactos potenciales en la economía mundial y en la salud. Se consideran como la causa del 60% y el 75% de las enfermedades infecciosas actualmente conocidas y de nueva aparición (2). Abdollahi, Mahmoudi-aliabadi, Mehrtash, Jafarzadeh, Salehi, (2020).

Estudios reportados por Batool y Col, Czerwinski J Liu y col. Encontraron una asociación significativa con las personas del grupo sanguíneo A y una mayor prevalencia de VIH y Hepatitis B. Por el contrario Shakeel y col. Menciona que la asociación de la infección viral crónica por hepatitis con los tipos de grupos sanguíneos necesita más estudios para obtener conocimiento sobre este aspecto (9,15).

La enfermedad por coronavirus-2019 (COVID-19) se ha extendido rápidamente por todo el mundo y ha sido declarada una pandemia por la OMS. Los resultados de algunos estudios mostraron que el grupo sanguíneo A se asoció con un mayor riesgo de adquirir COVID-19 en comparación con los grupos sanguíneos no A, mientras que el grupo sanguíneo O se asoció con un menor riesgo de infección en comparación con los grupos sanguíneos no O. Esta es la primera observación de una asociación entre el tipo de sangre ABO y COVID-19. Fernández, (2020).

Estudios reportan que existen dos regiones del genoma humano (la secuencia de ADN contenida en 23 pares de cromosomas en el núcleo de las células) que pueden influir en la evolución del COVID-19: una de ellas se localiza en el cromosoma 3 y estaría relacionada con la facilidad de la entrada del virus y que el cuerpo genere una tormenta de citocinas. La otra, corresponde al cromosoma 9, concretamente al gen que determina el grupo sanguíneo del sistema ABO. Fernández, (2020).

## Conclusión

En base a los resultados de los diferentes estudios consultados se sugiere que existe una relación del sistema ABO con ciertas infecciones virales como: VIH y Hepatitis B, sin embargo, existen variaciones con los diferentes grupos sanguíneos debido a que diferentes tipos de virus desencadenan reacciones diversas al momento de infectar la célula huésped. Los pacientes del grupo sanguíneo A son más vulnerables a la infección por el virus de la hepatitis B mientras que los pacientes del grupo sanguíneo O tienen más riesgo de padecer VIH. En diferentes estudios mencionan una posible relación entre el Covid-19 y el grupo sanguíneo A no obstante por ser la infección por coronavirus una pandemia es necesario realizar estudios en diversas poblaciones y en diferentes países para confirmar la asociación entre la infección por la Covid-19 y los grupos sanguíneos.

## Referencias

- M Davison , L Hendrickse H, E Matsha. ¿Los antígenos del grupo sanguíneo lamembrana de los glóbulos rojos influyen en la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana? *Celulas*. 2020 Marzo 31; 9(4).
- Abdollahi A, Mahmoudi-aliabadi , Mehrtash , Jafarzadeh B, Salehi M. La asociación de vulnerabilidad del nuevo coronavirus SARS-CoV-2 con los tipos de sangre ABO / Rh. *Revista Irani De Patologia*. 2020; 15(3).
- Ravichandran , Ramya S, Kanungo R. Asociación de grupos sanguíneos ABO con fiebre del dengue y sus complicaciones en un hospital de atención terciaria. *J Médicos de laboratorio*. 2019; 11(3): p. 265-269.
- Marquez Y, Lancheros A, Diaz E. Grupos sanguíneos y su relación con los niveles plasmáticos del Factor. *Universidad y Salud*. 2019;; p. 2.
- Connect E. Inmunidad contra los virus y sus mecanismos de evasión. *ELSEVIER*. 2019.
- Mouhamad R, Abedalelah K, Allami R, Alabboud M, Hameed M, Jafaar M. La meseta epidemiológica del virus Corona en los países del Golfo: un estudio estadístico descriptivo. *Revista Latinoamericana de Biotecnología y Ciencias de la Vida*. 2020.
- Jing W, Zhao , Liu J, Liu M. Grupos sanguíneos ABO e infección por el virus de la hepatitis B: una revisión sistemática y un metanálisis. *revisión sistemática y un metanálisis*. 2020.

- Davison G, Hendrickse H, Matsha T. La evidencia sugiere que los antígenos de glóbulos rojos pueden actuar como receptores de virus y bacterias y, por lo tanto, podrían estar asociados con la infección por VIH. *Transfus Apher Sci.* 2018;; p. 58-62.
- Czerwiński M. Grupos sanguíneos - desventajas y ventajas. ¿Los antígenos del grupo sanguíneo nos protegen de las enfermedades infecciosas? *Postepy Hig Med Dosw.* 2015.
- Flores J, Cardona J. Infecciones en donantes de un banco de sangre de Medellín-Colombia, 2015-2016. *Fundacion Universitaria del Area Andina.* 2015-2016.
- Morales J, Rivera F, Delgado S, Matta H. Marcadores de infección para hepatitis viral en donantes de sangre de un hospital nacional de Lima Metropolitana. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica.* 2017;; p. 466-471.
- Batton Z, Durrani S, Tarid S. Asociación de tipos de grupos sanguíneos Abo y Rh para hepatitis B, hepatitis C, infección por VIH y sífilis, una experiencia de cinco años en donantes de sangre sanos en un hospital de atención terciaria. *Pubmed.* 2017 Enero-Marzo; 29(01).
- Davison G, Hendrickest H, Tandi E. La relación entre los antígenos inmunogénicos de glóbulos rojos y la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana. *PUBMED.* 2017;; p. 58-62.
- Liu J, Zhang S, Wang Q, Shen H. Distribución de los grupos sanguíneos ABO / Rh y su asociación con la infección por el virus de la hepatitis B en 3,8 millones de adultos chinos: un estudio transversal basado en la población. *Pubmed.* 2018;; p. 401-411.
- Shakeel H, Maqsood H, Ali B, Khan A. Asociación de hepatitis viral crónica con grupos sanguíneos ABO y factor rhesus (Rh). *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Médicas.* 2018; 6 (4) Doi: <http://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20181265>.
- The Severe Covid-19 GWAS Group. Estudio de asociación del genoma de Covid-19 severo con insuficiencia respiratoria. *The New engand Journal of Medicine.* 2020 Junio.
- Fernández Botrán. Asociación del grupo sanguíneo ABO con susceptibilidad COVID-19. *Ciencia, Tecnología y Salud.* 2020 Octubre; 7(3).