

Importancia del consumo de vitamina D durante la infección por COVID-19

Importance of vitamin D intake during COVID-19 infection.

Isabel Zamora Intriago¹

Moreno Molina Rooswill Sthephanía²

Panta Solórzano Angie Norma²

Suárez García Alejandra Lisseth^{2*}

Yépez Carlozama Mayra Joseline²

¹ Docente de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Laica Eloy Alfaro, de Manabí, Ecuador.

² Estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Laica Eloy Alfaro, de Manabí, Ecuador.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: alejandrasuarezgarcia05@gmail.com

RESUMEN

El virus SARS-COV 2, desarrolló un sin número de alteraciones orgánicas, especialmente en el sistema y aparato respiratorio, lo que generó interés especial en la comunidad científica de descifrar, profundizar y entender el desencadenamiento o comportamiento patológico de este virus en el sistema respiratorio de los humanos, en vista, de que el inicio de la enfermedad se manifiesta con síntomas respiratorios. Esta patología al generar gran impacto investigativo inmediatamente impulsó al estudio del virus a través de su aislamiento para determinar su estructura física y molecular, y de esta manera conectar su acoplamiento a las estructuras pulmonares humanas, determinando cómo secuencialmente inhibe y actúa en el organismo. El artículo tiene como objetivo identificar la importancia de la vitamina D y el rol que suple inmunológicamente en la prevención de la infección por SARS-CoV-2, a partir de la revisión bibliográfica de revistas de alto impacto, que fundamenten y sirvan de base y sostén para explicar y enfatizar en dichos parámetros.

Palabras claves: infección, inmunología, prevención, Sars-Cov2, vitamina D.

ABSTRACT

The SARS-COV 2 virus developed a number of organic alterations, especially in the respiratory system and apparatus, which generated special interest in the scientific community to decipher, deepen and understand the triggering or pathological behavior of this virus in the respiratory system of humans, since the onset of the disease is manifested with respiratory symptoms. This pathology generated great research impact and immediately prompted the study of the virus through its isolation to determine its physical and molecular structure, and thus connect its coupling to the human pulmonary structures, determining how it sequentially inhibits and acts in the organism. The aim of this article is to identify the importance of vitamin D and the role it plays immunologically in the prevention of SARS-CoV-2 infection, based on the bibliographic review of high impact journals, which provide the basis and support to explain and emphasize these parameters.

Key words: infection, immunology, prevention, Sars-Cov2, vitamin D.

Enviado: 15/11/21

Aprobado:

INTRODUCCIÓN

La enfermedad por Covid-19, es una entidad dada por el tipo de coronavirus Sars-Cov 2, actualmente una de las enfermedades más estudiadas debido a la progresión y cambio en su estructura y comportamiento, además de su alta mortalidad.

La vitamina D ya sea que esté sintetizada en la piel, ingerida por los alimentos o por suplementos, se hidroxila en el hígado a 25 hidroxivitamina D (25OHD), metabolito que representa el estado nutricional de la vitamina D.¹⁶

En el transcurso del tiempo, se ha precisado que el déficit de 25 hidroxivitamina D (25OH D) se consideró un factor de riesgo de mortalidad por todas las causas, pero especialmente las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Además, también se ha sugerido la utilidad de la suplementación con vitamina D para reducir la incidencia de infecciones del tracto respiratorio superior, principalmente influenza, al inducir la síntesis de defensinas y catelicidinas, además de la regulación de las concentraciones plasmáticas de los niveles de citocinas inflamatorias.⁹

En cuanto a COVID19, cabe señalar que varios estudios han informado que la enfermedad se presenta y se propaga durante el invierno, tiempo durante el cual los niveles de 25OH D son menores en la población general y el número de personas afectadas fue menor en el hemisferio sur cerca del final del verano y que, además, algunos de los países más afectados como Italia, Francia y España, que tienen altas tasas de deficiencia de vitamina D y ancianos, están vinculados a una tasa de mortalidad más alta que en otros países europeos, como al igual que en Alemania, el Reino Unido y Suiza, se ha sugerido que la suplementación con vitamina D puede ser útil para el tratamiento y la prevención de esta enfermedad.⁹

La Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ESPEN) recomienda la prevención de las deficiencias nutricionales, pero no sugiere que la suplementación sistemática de micronutrientes prevenga o mejore la progresión de la enfermedad clínica de COVID19; Sin embargo, sí ofrece recomendaciones diarias para personas con una deficiencia conocida, o al menos con alto riesgo, para asegurar que los pacientes tengan probabilidades de tener o ser diagnosticados con COVID19, aprovechando al máximo el estado nutricional del paciente y su sistema de defensa inmunológico contra infecciones.¹¹

De tal manera, lo expuesto ha motivado la realización de este artículo con el propósito de determinar y profundizar el rol que suple la vitamina D en esta enfermedad, y cómo esta responde. Buscando posibles soluciones que permitan disminuir la adquisición de esta infección con el objetivo de analizar cómo la cascada inmunológica, responsable de hacer frente en primera línea a todo tipo de infección en respuesta a un huésped que ha irrumpido en el del organismo, responde o influye en la infección por Sars-Cov2.

El presente artículo tiene la finalidad de identificar los antecedentes inmunológicos, metabólicos y la actividad de la vitamina D como presunto suplemento preventivo o terapéutico para disminuir el daño por covid-19. Se seleccionaron 17 artículos por medio de una búsqueda automatizada en las plataformas de Scielo, Google Académico y otras plataformas de información confiable y verificada. Ciertos estudios fueron revisiones de literaturas y los restantes fueron artículos de investigación de tipo descriptivo con enfoques cualitativos y cuantitativos.

DESARROLLO

COVID - 19

Actualmente el mundo experimenta la pandemia más importante de los últimos años, causada por el virus del SARS-CoV-2, responsable de causar miles de muertes y afectar a más de 4 millones de personas. Se ha observado que, quienes padecen enfermedades crónicas no transmisibles, malnutrición y los adultos mayores, tienen mayor riesgo de complicaciones y mortalidad.

El síndrome respiratorio severo o grave 2 (SARS-CoV-2), causado por el nuevo coronavirus, fue identificado por primera vez a finales de 2019, en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China, donde se propagó rápido y posteriormente fue declarado pandemia. El SARS-CoV-2 es un virus ARN perteneciente al grupo de los betacoronavirus, cuyos miembros ya han sido protagonistas de epidemias en 2002 y 2003 en China, así como el MERS en Medio Oriente. Su estructura vírica es similar a la del virus del síndrome de dificultad aguda grave o SARS, incluso comparten el mismo receptor, el de la enzima convertidora de la angiotensina 2 (ECA-2) para entrar a la célula.¹⁶

Según el observatorio de la Universidad de John Hopkins, al momento de esta publicación, el SARS-CoV-2 ha infectado a 3.113.447 personas en el mundo, de las cuales, 218.930 han fallecido. Estados Unidos es la nación más afectada, con 1.011.877 contagiados, seguida por España e Italia. En Colombia, a la fecha, según el Instituto Nacional de Salud (INS), se han reportado 7000 contagiados y 314 fallecidos. Indudablemente, la pandemia por COVID-19 ha puesto en jaque a los sistemas de salud y a las economías a nivel mundial, por lo que requiere, con premura, tratamientos y estrategias de prevención efectivas.³

Actualmente se han diseñado varios protocolos de investigación, algunos de ellos en curso, de posibles tratamientos para el COVID-19. Estos incluyen antivirales (remdesivir, lopinavir, oseltamivir, etc.), agentes inmunológicos como interferón, antiinflamatorios como colchicina,

hidroxicloroquina, anticuerpos monoclonales como el tocilizumab para frenar la “tormenta de citoquinas”, etc. También se encuentran en desarrollo las vacunas en diferentes centros de investigación. Por lo tanto, ha surgido el interés de analizar que otras medicaciones disponibles podrían implementarse para disminuir su riesgo. Una de ellas es la suplementación con VD para alcanzar los niveles óptimos propuestos para las acciones extra esqueléticas.¹⁶

Esto se basa en sus propiedades antivirales, antiinflamatorias y de protección pulmonar. Y también en la investigación de mecanismos de acción de la VD que podrían ayudar para frenar el COVID-19 específicamente. Niveles adecuados de VD se han asociado con disminución de la incidencia y severidad de varios virus como herpes zoster, hepatitis, Epstein Barr, Ebola, HIV y dengue. Se ha demostrado que la deficiencia de VD es un factor independiente asociado al aumento del riesgo de enfermedades virales respiratorias agudas en la mayoría de los estudios observacionales. Los niveles de 25OHD mayores de 38ng/ml (nanogramos/ mililitro) en adultos se asociaron con una disminución significativa del riesgo de desarrollar infecciones respiratorias agudas en otoño e invierno comparado con aquellos con niveles menores a 38ng/ml.¹⁶

SARSCoV-2

En 1965 se aisló el primer coronavirus por Tyrell y Bynoe a partir de las secreciones nasales de un niño con resfriado común y debido a su similitud morfológica con una corona solar observado bajo un microscopio electrónico, el virus se denominó coronavirus . Estos tienen un tamaño diminuto (65–125 nm de diámetro) y contienen un ARN monocatenario como material nucleico, con un tamaño que varía de 26 a 32 kb de longitud. A la fecha existen siete tipos de coronavirus que infectan al ser humano: 229E (HCoV-229E), OC43 (HCoV-OC43), SARS CoV, NL63 (HCoV-NL63), el humano HKU1 (HCoV-HKU1), síndrome respiratorio por coronavirus de Oriente Medio (MERS-CoV) y SARSCoV-2. Este último, el más nuevo, es el responsable de la pandemia actual y ha provocado una crisis sanitaria y económica sin precedentes en la edad moderna. El coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV), la gripe A H5N1 A, H1N1 2009 y el coronavirus del síndrome respiratorio del Oriente Medio (MERS-CoV) causan daño pulmonar agudo (ALI) y síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) que conduce a insuficiencia pulmonar y puede resultar en la muerte del paciente. Se pensaba que estos virus infectan sólo animales, hasta que el mundo presenció, en 2002, un brote de síndrome respiratorio agudo severo (SARS) causado por SARS-CoV, en Guangdong, China. ¹²

Síndrome respiratorio agudo severo

Existe evidencia científica que demuestra que la glucoproteína S o “espiga” está en la superficie del virus se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), una monocarboxipeptidasa que controla la escisión de varios péptidos dentro del sistema de renina-angiotensina que se expresa altamente en los neumocitos tipo 2 del pulmón, particularmente en fumadores.⁹

La enfermedad COVID-19 se propaga principalmente a través del tracto respiratorio, por secreciones respiratorias y contacto directo, es altamente transmisible en humanos, especialmente en ancianos y personas con enfermedades subyacentes, los principales signos y síntomas incluyen fiebre, malestar y tos y aunque la mayoría de los adultos o niños con infección por SARSCoV-2 presentan síntomas leves similares a los de la gripe; algunos pacientes pueden desarrollar cuadros clínicos graves o síndrome de dificultad respiratoria aguda, insuficiencia respiratoria, insuficiencia orgánica múltiple e incluso la muerte.¹⁷

Vitamina D

La vitamina D es un nutriente que el cuerpo necesita para fortalecer los huesos y mantenerlos saludables. Es por eso que el cuerpo solo puede absorber calcio, el componente principal del hueso, cuando la vitamina D está presente. La vitamina D también regula muchas otras funciones celulares en el cuerpo. Sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y neuroprotectoras contribuyen con la salud del sistema inmune, la función muscular y la actividad de las células cerebrales.

La vitamina D no se encuentra naturalmente en muchos alimentos, pero se obtiene de la leche fortificada, cereales fortificados y pescado graso, como salmón, sardinas y caballa. El cuerpo también genera vitamina D cuando la luz solar directa convierte un químico en la piel en la forma activa de la vitamina (calciferol).⁸

La vitamina D comprende un grupo de compuestos hidrosolubles que son esenciales para mantener el equilibrio mineral del cuerpo. La forma de vitamina D sintetizada en los humanos se llama colecalciferol (vitamina D3). Como el colecalciferol se sintetiza en la piel por la acción de la luz ultravioleta (UVB), la vitamina D no encaja en la definición clásica de una vitamina. No obstante, se la reconoce como un nutriente dietético esencial.

El sol es nuestra principal fuente de vitamina D. Existe la posibilidad de los suplementos, pero las asociaciones médicas solo lo recomiendan en casos específicos: personas mayores de 60 años; mujeres embarazadas y lactantes; personas con osteoporosis; personas con las

llamadas enfermedades osteo metabólicas, como el raquitismo; o en países en los que en algunas épocas del año las persona no tenga suficiente exposición al sol. ⁴

Además de la salud ósea, nuevos datos científicos revelan beneficios de la vitamina D para otros aspectos de la salud. ¹³

Funciones para la salud

Una ingesta suficiente de vitamina D (calciferol) es importante puesto que ayuda al cuerpo a:

- mantener un nivel saludable de calcio y fósforo en la sangre,
- formar y mantener los huesos sanos,
- controlar la división y especialización celular,
- modular el sistema inmunitario.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), que presta asesoramiento científico a los responsables políticos, ha confirmado que se han demostrado unos claros beneficios para la salud de la ingesta de vitamina D en la dieta, ya que contribuye a lo siguiente:

- Mantenimiento de huesos y dientes normales;
- Funcionamiento normal del sistema inmunitario y respuesta inflamatoria sana;
- Mantenimiento de la función muscular normal;
- Absorción/utilización normal de calcio y fósforo y mantenimiento de una concentración normal de calcio en sangre;
- División celular normal.

Recomendaciones para el consumo

Las autoridades sanitarias de la Unión Europea y Estados Unidos han establecido niveles de ingesta adecuados de entre 200 y 400 UI al día (5–10 microgramos) para los adultos. Para las personas mayores se recomiendan ingestas superiores de 600 UI (15 microgramos) para mantener el metabolismo normal del calcio y maximizar la salud ósea.

Expertos recomiendan que quienes vivan en climas nórdicos y quienes no reciban luz solar directa al menos de 30 a 45 minutos por semana deberían asegurarse de recibir suficiente vitamina D en la dieta o suplementación, especialmente durante el invierno cuando hay

menos luz ultravioleta (UVB) disponible para la síntesis de vitamina D en el cuerpo. Aparte de esto, las personas de piel oscura y las personas mayores tienen una capacidad deficiente para producir vitamina D a partir de la radiación solar.⁵

VITAMINA D Y COVID-19

La deficiencia de vitamina D se ha asociado con diversas enfermedades inflamatorias relacionadas con el envejecimiento, como la artritis reumatoide, la enfermedad inflamatoria intestinal, la esclerosis múltiple, la enfermedad cardiovascular, la diabetes mellitus y el cáncer. Además, se ha descrito que existe una correlación entre la deficiencia de vitamina D y el riesgo de padecer infecciones del tracto respiratorio como la COVID-19. Se ha descrito el rol de la vitamina D como un modulador endocrino negativo del Sistema Renina – Angiotensina (SRA) capaz de inhibir la expresión y generación de renina. Lo cual insinúa un posible papel protector contra la lesión pulmonar aguda y el SDRA, y establece un enfoque terapéutico potencial para combatir la COVID-19 y el SDRA inducido.¹⁴

Mecanismos de acción de la VD implicados en la defensa del organismo en relación con COVID-19

Debido al mecanismo de acción de COVID-19, que puede llevar a una respuesta excesiva de inflamación y a la alteración de la respuesta inmune, se describen a continuación puntos en los cuales la VD actuaría frente a este virus.

Favorece la indemnidad del epitelio respiratorio. La permeabilidad e integridad de la pared alveolar depende de las uniones entre células epiteliales y células endoteliales capilares; por lo tanto, la complejidad de la lesión pulmonar está directamente relacionada con el nivel de disfunción de la barrera epitelial pulmonar. La VD mantiene las uniones estrechas y de adherencia del epitelio respiratorio. Este rasgo es esencial, ya que la acción destructiva de los virus sobre ellas puede llevar a la alteración del tejido y, por ende, la progresión de la infección viral y sobreinfección por otros microorganismos, como las bacterias, siendo un mecanismo fundamental para el progreso, por ejemplo, a un cuadro clínico de neumonía.

Estimula la inmunidad innata. La VD incita la diferenciación de monocitos a macrófagos y mejora su capacidad fagocítica y quimiotáctica. Las células de la estirpe monocito/macrófagos presentan en su superficie receptores de reconocimiento de patrones (RRP), los que interactúan con secuencias de moléculas que se repiten en grupos de patógenos denominadas patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP). Por la interacción de

PAMPRRP se genera una respuesta que incluye la inducción de transcripción para aumentar la expresión del VDR y CYP27B1. Esto aumenta la capacidad del metabolismo de monocitos/macrófagos de transformar 25OHD a 1,25(OH)₂D.

Esta será en última instancia la responsable, de interactuar con elementos de respuesta de vitamina D (VDRE) del ADN celular para regular positivamente la expresión de genes. Todas estas moléculas son las que participan en la destrucción de los agentes infecciosos, alterando sus cápsides, bloqueando la invasión viral de las células, previniendo la muerte celular del epitelio respiratorio y neutralizando la actividad de las endotoxinas. De esta manera, la VD permite regular la producción de péptidos antimicrobianos que modulan la respuesta inmune reforzando la función de las células epiteliales pulmonares y reparando su función en infecciones respiratorias como COVID-19.

Favorece la homeostasis de la oxidación y reducción celular (redox). La VD tiene un rol importante en esta homeostasis celular al mantener la función mitocondrial normal e inhibir las vías de estrés oxidativo modulando así la producción de especies reactivas de oxígeno. Estas acciones favorecen la respuesta antiviral y disminuyen los procesos inflamatorios al suprimir las citoquinas inflamatorias. Estas citoquinas junto al INF γ son las responsables de la tormenta de citoquinas que desencadena COVID-19 alterando el epitelio pulmonar.

Promueve el mecanismo de autofagia. La autofagia es un proceso homeostático y de degradación celular que remueve proteínas y organelas dañadas, el cual está implicado en la defensa contra las infecciones virales. Se ha señalado que 1,25(OH)₂D puede inducir autofagia en monocitos. La COVID-19 bloquea este proceso al inducir la síntesis de la proteína quinasa 2 asociada a la fase S (Skp2), favoreciendo su acelerada replicación e infectividad. Diversos estudios experimentales mostraron que la VD puede inhibir a la proteína Skp2, lo que permitiría recuperar el mecanismo de autofagia reduciendo la replicación viral y, por lo tanto, la carga viral.

Modula la actividad de la inmunidad adaptativa. La VD opera como intermediaria entre la inmunidad innata y la adaptativa a través de su influencia sobre la presentación de antígenos. En relación con la inmunidad adaptativa, la 1,25(OH)₂D tiene efecto sobre diferentes poblaciones de linfocitos T de forma directa o indirecta o ambas. Favorece la proliferación de T helper 2(Th2) y células reguladoras T(TReg) e inhibe la de T helper 1(Th1) y T helper 17(Th17) reduciendo la producción de citoquinas y quimioquinas proinflamatorias y favoreciendo la expresión de citoquinas antiinflamatorias. Estas acciones disminuirían los

procesos inflamatorios y el riesgo de la “tormenta de citoquinas”, que contribuyen al empeoramiento y complicaciones de las infecciones virales respiratorias; y,

Participa en la regulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA). El SRAA es un complejo sistema enzimático que lleva finalmente a la generación de angiotensina II (Ang II) y otros polipéptidos en la homeostasis de la presión arterial y del metabolismo del agua y del sodio. En los últimos pasos del SRAA, la angiotensina I, por acción de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), se convierte en Ang II la cual, a través de los receptores AT1, tiene efectos tales como vasoconstricción, retención de sodio y agua, estrés oxidativo, hipertensión arterial y otros. Por otra parte, un homólogo de la ECA, denominado ECA2, presenta una gran especificidad para generar angiotensina 1, 9. La ECA2 se encuentra en tejidos tales como los vasos sanguíneos, riñón, intestino y células pulmonares. La COVID-19 se une a los receptores ECA2 de la célula pulmonar, se internaliza e induce disminución de los niveles intracelulares de esta enzima, con el consiguiente aumento de Ang II y activación local del SRAA, ambos productores del aumento de los procesos de vasoconstricción, inflamación, estrés oxidativo y fibrosis del tejido pulmonar, causantes finales de los cuadros respiratorios graves por COVID-19. La VD aumenta los niveles de ECA2, disminuyendo los niveles de Ang I y Ang II, que contrarrestan los efectos dañinos a nivel pulmonar.¹⁶

Las vitaminas D como suplementos o coadyuvantes en el tratamiento del COVID-19

Es importante señalar, que la evidencia en estudios clínicos correlaciona principalmente a los casos graves de COVID-19 con la deficiencia de vitamina D. Sin embargo, no existen datos que demuestren la eficacia de la suplementación con vitamina D o C en la prevención de la enfermedad o la disminución de la severidad en pacientes con COVID-19, diversos autores han sugerido el uso de vitamina D en el tratamiento para el COVID-19 basados en los posibles efectos para proteger del daño pulmonar a través de inhibir al sistema renina angiotensina y aumentar la concentración de la enzima convertidora de angiotensina.¹⁷

Grant WB, et al. (2020) mencionan que niveles séricos de vitamina D por encima de 100 ó 150 nmol/L ayudan a reducir el riesgo de infección por influenza y por COVID-19; recomiendan tomar en principio 10,000 UI/d de vitamina D durante algunas semanas para aumentar rápidamente las concentraciones y llegar a los valores deseados; posteriormente, continuar con 5,000 UI/día; para el tratamiento de personas con COVID-19, mencionan que pueden ser útiles dosis más altas. Además, La Academia Española de Nutrición y Dietética no recomienda la suplementación sistemática con vitamina D durante el confinamiento sanitario de COVID-19 en la población española, pero sí la recomiendan en algunas

situaciones de riesgo particulares, como son niños menores de 1 año de edad, mujeres embarazadas y en lactancia, así como en los pacientes críticos con COVID19 en los que se confirmen niveles séricos muy bajos de esta vitamina.¹⁰

DISCUSIÓN

Justificación 1

Este estudio demostró que la deficiencia de vitamina D (VDD: 25OHD < 20 ng/ml) tiene tendencia a la asociación con la infección grave por SARS-CoV-2. Al realizar una revisión bibliográfica de otros estudios de pacientes con COVID-19 encontramos resultados similares.

En el estudio de Raharusun y cols. se observó que el 27,3 % de los pacientes presentaban niveles insuficientes de VD; el 23 % presentaban niveles de VDD y el 49,7 % mostraron niveles normales de VD, siendo la mortalidad de los pacientes con deficiencia del 98,9 % y la de aquellos con insuficiencia del 87,8 %. En el estudio de Rodríguez Tort A y cols. Se comunica que el 27,9 % presentaban niveles insuficientes de VD, el 68 % niveles de VDD y el 4,1 % valores óptimos de VD. Se observó que entre los pacientes con niveles óptimos no hubo fallecidos, mientras que el 77.1 % de los pacientes con niveles propios de la VDD fallecieron. Asimismo, los pacientes con niveles < 8 ng/mL de VD presentaron un riesgo de morir 3,69 veces mayor.

Justificación 2

Un estudio observacional retrospectivo en Bélgica, realizado en 186 pacientes con COVID-19, encontró que tenían niveles de 25-hidroxicolecalciferol más bajos (mediana [Me]: 18.6 ng/ml, rango intercuartílico [RIC]: 12.6 a 25.3) que sus controles con otras patologías (Me: 21.5 ng/ml, RIC: 13.9 a 30.8) p: 0.0016, además estos valores fueron más bajos en los hombres positivos frente a los controles masculinos (Me: 17,6 ng/ml, RIC: 12,7 a 24,0 vs Me: 20,3 ng/ml, RIC: 13,7 a 28,3, p: 0.0234; la deficiencia de vitamina D fue mayor en los pacientes con infección por SARS-CoV-2 (58.6% versus 45.2%, p: 0,0005). El estudio concluye que la deficiencia de esta vitamina es un potencial factor de riesgo para esta infección sobre todo en el sexo masculino. Se trata de un estudio preprint no ha sido revisado por pares. Otro estudio retrospectivo suizo de 1404 pacientes también reportó niveles más bajos de 25-hidroxi vitamina D en los que presentaban PCR positiva para SARS-CoV-2 (Me: 11,1 ng/ml, RIC: 8,2 a 21), que los que eran negativos (Me: 24,6 ng/ml, RIC: 16,2 a 33), p< 0,001.

Un reporte corto del Reino Unido contrastó 580 pacientes con COVID-19 versus 723 con resultado negativo y no encontró diferencias entre los dos grupos (Me: 43,3 nmol/L vs. Me: 44,1 nmol/L). Se trata de otro estudio preprint con limitaciones en su diseño y que presenta conflictos de interés declarados por los autores.

CONCLUSIONES

El presente artículo de revisión bibliográfica concluye que la vitamina D interviene en la mejora o reducción de adquisición de la infección por Covid-19 y los problemas que pueden generar ya sea una implementación inadecuada o no administrar.

Generalmente una deficiencia de la vitamina D se la asocia netamente con problemas a nivel óseo y envejecimiento, sin embargo, se ha demostrado el riesgo existente que puede producir de adquirir infecciones respiratorias, dentro de ellas covid-19 la misma que genera una respuesta excesiva de inflamación.

Sintetizando, la vitamina D interviene en la adherencia del epitelio respiratorio, promueve la diferenciación de monocitos a macrófagos estableciendo una capacidad fagocítica y quimiotáctica, inhibe las vías de estrés oxidativo y demás actividades moduladoras y reguladoras, son aquellas contribuyentes a que los procesos inflamatorios disminuyan, por ende existirá una reducción en torno a los empeoramientos y complicaciones de las infecciones virales respiratorias.

Así mismo, es de vital importancia enfatizar que los niveles óptimos de vitamina D en el organismo permitirán que los daños a nivel pulmonar no sean tan corrosivos, y además correlacionar y recordar que no es una vitamina que solo se encuentra suplementada, sino que principalmente se encuentra en ciertas fuentes alimenticias, en el caso especial de la leche y dar paso a complementar nuestra nutrición para así evitar que dentro cualquier proceso infeccioso respiratorio que se padezca pueda empeorar, como podría deberse al no administrar por ninguna vía o fuente la vitamina D.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1 Aguilera, Fuentes. «El rol de la vitamina D sobre el riesgo de SARS-CoV2/COVID-19 parte I: Revisión narrativa.» *Revista chilena de nutrición*, 2021.
- 2 Aguilera, Fuentes. «El rol de la vitamina D sobre el riesgo de SARS-CoV-2 / COVID-19 parte II: Requerimientos de vitamina D en niños, niñas y adolescentes.» *Revista chilena de nutrición*, 2021.
- 3 Álvarez López, José A., y Aldo I. García Contreras. «Vitamina D y la pandemia por COVID-19.» *Revista Mexicana de Endocrinología*, 2020.
- 4 BBC NEWS MUNDO. *BBC NEWS MUNDO*. 29 de Octubre de 2020. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-54595947> (último acceso: 14 de Noviembre de 2022).
- 5 Ccoicca, Paravicino. «VITAMINA D Y SU IMPORTANCIA.» *Nutrición Hospitalaria*, 2021.
- 6 Conexión Nutrición. *Recomendaciones de Alimentacion y Nutricion COVID-19*. Tesis doctoral, Juárez: Nutris en cuarentena Covid- 19 Mexico, 2020.
- 7 Mansur, José Luis, Carlos Tajer, Javier Mariani, Felipe Inserra, León Ferder, y Walter Manucha. «El suplemento con altas dosis de vitamina D podría representar una alternativa promisorio para prevenir o tratar la infección por COVID-19.» *ELSEVIER*, 2020: 268-274.
- 8 Mayo Clinic. *Mayo Clinic*. 29 de Julio de 2021. <https://www.mayoclinic.org/es-es/drugs-supplements-vitamin-d/art-20363792> (último acceso: 14 de Noviembre de 2022).
- 9 MC, Rivera, Medina A, Gómez AM, y González E. «Efectos inmunológicos de la vitamina D en COVID-19.» *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo*, 2020: 94-97.
- 10 Mayares. «El rol de la vitamina D en la infección por SARS-CoV-2.» *Revisiones, Metaanálisis y Ensayos*, 2020: 50-54.
- 11 Méndez-Romero, Yolanda del Carmen. «Vitamina D en el paciente con COVID-19.» *Revista Medicina Interna México*, 2020: 31-33.
- 12 Niño, Daniel Armando, Mercedes Mora Plazas, y Elpidia Poveda. «Vitamina D, sus posibles efectos en la función inmune y la respuesta ante la COVID-19: una revisión sistemática exploratoria.» *Revista de nutrición Clínica y Metabolismo*, Marzo 2021.
- 13 Nutri - Facts. *Vitamina D*. Pdf, Nutri - Facts.org, 2019.
- 14 Pedreáñez. «Análisis del papel de la vitamina D en la defensa inmunitaria contra la Covid-19 en adultos mayores.» *ARTÍCULO DE REVISIÓN*, 2021.
- 15 Piedrahita Hernández, Dr. Felipe Moreno. «Rol de la vitamina D en el COVID-19.» *Resumen de evidencia científica FM-REC*, Julio 2020.

- 16 Seijo, Mariana, y Beatriz Oliveri. «IMPORTANCIA DE LA VITAMINA D EN LA ÉPOCA DE COVID-19.» *Actualizaciones en Osteología* 16, nº 2 (2020).
- 17 Troncoso Gómez, Camila Abigail, Rocío Ixchel Luna Mendoza, Luz María Molina Martínez, y Sonia Sifuentes Franco. «Importancia del metabolismo y consumo de las vitaminas D y C durante la infección por SARS-coV-2.» *Revista Biomédica*, Mayo 2021.