

Investigación Original

Efectividad del ejercicio más suplementación con vitamina D3 sobre la masa y fuerza muscular de pacientes con artritis reumatoidea

Effectiveness of exercise and vitamin D3 on muscle mass and strength in rheumatoid arthritis

📧 Ana Virginia del Carmen Santiago Peña¹, 📧 María Andrea Rada Villamizar¹, 📧 Humberto Luis Riera Parilli²

¹ Médico Cirujano especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

² Médico Cirujano especialista en Reumatología. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Resumen

Introducción. La artritis reumatoidea es una enfermedad autoinmune con un proceso inflamatorio crónico de las articulaciones y con una respuesta catabólica incrementada que predispone a una elevada pérdida de la masa muscular.

Objetivo. Evaluar la efectividad de un programa de ejercicios de resistencia más suplementación con vitamina D3 en la movilidad, la masa y la fuerza muscular de pacientes con artritis reumatoidea que acuden a la consulta de medicina física y rehabilitación.

Métodos. Ensayo clínico controlado y aleatorizado realizado en 30 pacientes distribuidos equitativamente en tres grupos: grupo control, grupo con ejercicios durante 10 semanas y un grupo con ejercicios durante 10 semanas más suplementación con 2.000 UI de vitamina D3. Las variables fueron evaluadas al inicio del estudio y a las 10 semanas de iniciada la intervención.

Resultados. La edad media de los participantes fue 57,73 años y la gran mayoría (93.3%) eran mujeres. En el primer ítem de la evaluación de la escala SPPB (test de equilibrio) se observó un promedio inicial de 3,5 y final de 3,7, en el segundo ítem (test de velocidad de marcha) el promedio inicial fue de 2,8 y el final, de 3,3, y en el tercer ítem (test de levantarse de la silla) el promedio inicial fue de 1,1 y el final, de 1,6, con un resultado significativo final entre ellos ($p < 0,001$). La medición de la masa mediante ultrasonido evidenció un valor significativo en el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3.

Conclusión. La intervención durante 10 semanas de ejercicios de fuerza más suplementación con vitamina D3 (2.000 UI) produce una mejoría sobre los ítems de la escala SPPB y sobre la masa muscular de los músculos bíceps braquial y recto anterior femoral, lo cual podría incidir sobre la disminución del riesgo de caídas en pacientes con artritis reumatoidea.

Palabras clave. Artritis reumatoide, vitamina D3, ejercicio físico, terapia por ejercicio, Venezuela.



Citación: Santiago Peña AC, Rada Villamizar MA, Riera Parilli HL. Efectividad de un programa de ejercicios de resistencia más suplementación con vitamina D3 sobre la masa y la fuerza muscular de pacientes con artritis reumatoidea. Rev Col Med Fis Rehab. 2023;33(2):e386. <http://doi.org/10.28957/rcmfr.386>

Correspondencia. Ana Virginia del Carmen Santiago Peña. Correo electrónico: anavirginiasantiagopena@gmail.com.

Recibido. 20.05.23. - **Aceptado.** 29.08.23. **Publicado:** 21.09.23.

ISSN impreso. 0121-0041. **ISSN electrónico.** 2256-5655.

Abstract

Introduction. Rheumatoid arthritis is an autoimmune disease with a chronic inflammatory process of the joints and an increased catabolic response that predisposes to a high loss of muscle mass.

Objective. To evaluate the effectiveness of a resistance exercise program plus supplementation with vitamin D3 on the mobility, and the muscle mass and strength of patients with rheumatoid arthritis who attend the consultation of physical medicine and rehabilitation.

Methods. Randomized controlled clinical trial conducted in 30 patients equitably distributed into three groups: control group, group with exercises for 10 weeks and a group with exercises for 10 weeks plus supplementation with 2,000 IU of vitamin D3. The variables were evaluated at the beginning of the study and 10 weeks after the start of the intervention.

Results. The mean age of the participants was 57.73 years and the vast majority of them (93.3%) were women. In the first item of the evaluation in the SPPB scale (balance test) an initial average of 3.5 and a final average of 3.7 was observed, in the second item (gait speed test) the initial average was 2.8 and the second was 3.3, and in the third item (standing up from a chair) the initial average was 1.1, and the final was 1.6, with a significant final result between them ($p < 0.001$). The measurement of the mass using ultrasound evidenced a significant value in the group of exercises plus supplementation with vitamin D3.

Conclusion. The intervention during 10 weeks of strength exercises plus supplementation with vitamin D3 (2,000 IU) produces an improvement in the items of the SPPB scale and in the muscle mass of the biceps brachii and rectus femoris, which might have an impact on the reduction of the risk of falls in patients with rheumatoid arthritis.

Keywords. Rheumatoid arthritis, vitamin D3, physical exercise, exercise therapy, Venezuela.



Introducción

La artritis reumatoidea es una enfermedad crónica y autoinmune caracterizada por un proceso inflamatorio crónico¹ que afecta principalmente las articulaciones. Esta enfermedad se considera la patología articular inflamatoria más común y severa, pues de no tratarse de manera oportuna tiene como resultado no solo la afectación articular, sino también la discapacidad del paciente y el aumento de la mortalidad².

La prevalencia de la artritis reumatoidea varía según la región; por ejemplo, en Europa y Norteamérica afecta a entre el 0,1% y el 1% de los adultos, siendo las mujeres las más afectadas, con una relación 3:1 frente a los hombres³. Con respecto a Venezuela, se estima que en el 19,61% de los casos esta enfermedad es el motivo de consulta a los servicios de reumatología⁴.

La artritis reumatoidea puede comenzar a cualquier edad, aunque estudios como el de Massardo *et al.*⁵ han demostrado picos de presentación entre los 25 y los 55 años de edad.

La artritis reumatoidea se acompaña de una respuesta catabólica incrementada que predispone a una elevada pérdida de la masa muscular esquelética. En consecuencia, una de las manifestaciones estructurales de esta enfermedad es la sarcopenia, que es un trastorno que se caracteriza principalmente por la pérdida de la masa muscular esquelética y de la función muscular, lo que se traduce en menor fuerza y rendimiento físico; esta condición se produce debido a un aumento del catabolismo de las proteínas musculares inducido por citoquinas inflamatorias. De este modo, se ha descrito que el 53.9% de los pacientes con artritis reumatoide presentan sarcopenia reumatoidea⁶⁻⁹.

En los pacientes con artritis reumatoidea la sarcopenia, la cual se caracteriza por la pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza, se ha asociado con una incremento de la actividad inflamatoria, con mayor número de articulaciones dolorosas y con aumento de la discapacidad funcional, lo que se traduce en un incremento de la discapacidad física y de la mortalidad. Esto es de gran relevancia ya que la pérdida de masa muscular, de fuerza y de funcionalidad está estrechamente relacionada con la inactividad física¹⁰⁻¹².

En Estados Unidos la prevalencia de sarcopenia entre los pacientes con artritis reumatoidea oscila entre el 21.4 y el 29%, con mayor proporción en mujeres. En África la prevalencia de sarcopenia descrita en esta patología es de 39.8% en mujeres y de 50% en hombres.

Existen diferentes métodos descritos en la literatura para medir la masa muscular, entre los que se destaca la bioimpedancia bioeléctrica, un método electro-físico por medio del cual se puede estimar el agua corporal total, la masa libre de grasa y el porcentaje de grasa corporal de cada sujeto, y el cual, gracias a su bajo costo, su rápida realización, su poca dificultad técnica y su carácter no invasivo, es considerado como uno de los métodos recomendados para estimar la composición corporal. La bioimpedancia bioeléctrica se realiza con un equipo portátil, por lo que además es de gran utilidad para estudios de campo¹³. Además, su aplicabilidad se evidenció en el Tercer Censo Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos (NHANES III)¹⁴.

De igual forma, en el año 2020 se efectuó una actualización de las recomendaciones del grupo SARCUS respecto a la aplicación de la ecografía para la valoración muscular en los casos de sarcopenia; en esta se propusieron marcas anatómicas estandarizadas y puntos de medición para todos los músculos/grupos musculares¹⁵, por lo que en el presente estudio se utilizó dicho método para medir la masa muscular de los músculos recto anterior femoral y bíceps braquial.

La terapia con medicamentos para el manejo de la artritis reumatoidea ha avanzado significativamente; sin embargo, aún sigue siendo ineficaz en relación con la reversión de la atrofia y la marcada disminución de la fuerza muscular que se genera en estos pacientes¹⁶.

Si bien el ejercicio físico ha mostrado ser benéfico para esta población, se ha evidenciado que los niveles de actividad física en sujetos con artritis reumatoidea son menores a los recomendados. Por ejemplo, estudios como el de Veldhuijzen van Zanten *et al.*¹⁷ muestran que el 71% de estos pacientes no realiza actividad física de manera constante.

Este es un problema que requiere atención ya que el ejercicio físico se considera como un factor

fundamental en el tratamiento de la sarcopenia. Además, los ejercicios de fuerza y resistencia son los más beneficiosos por la hipertrofia muscular que se presenta en pacientes con esta condición, pues ayudan a mejorar la función neuromuscular y el rendimiento físico¹⁸.

En este sentido, la Liga Europea Contra el Reumatismo aboga por la promoción de la actividad física, incluido el dominio de la fuerza muscular, en pacientes con artritis reumatoidea, y en específico referencia el entrenamiento de resistencia, que se considera la intervención de ejercicio más común y eficaz para promover ganancias en la fuerza muscular y contrarrestar la pérdida de esta no solo en casos de artritis reumatoidea, sino en diferentes condiciones¹⁶.

Por otro lado, los pacientes con artritis reumatoidea pueden presentar niveles circulantes bajos de vitamina D y ser asintomáticos; sin embargo, las personas con estas características suelen presentar pérdida de masa muscular y debilidad muscular¹⁹. De este modo, la suplementación con vitamina D ha demostrado mejorar la composición y morfología de la fibra muscular y la función muscular, reduciendo con ello la incidencia de caídas.

La vitamina D es una gran fuente proliferadora de miocitos y tanto el músculo liso como el músculo esquelético poseen una alta concentración de receptores de esta vitamina que tienen la capacidad de activarla. En este sentido, se ha observado un aumento significativo de la optimización de las fibras tipo II, en cuanto a su diámetro y porcentaje, cuando se suministra una suplementación de Vitamina D en dosis de 1.000 UI diarias. De igual forma, se ha evidenciado que con la suplementación con vitamina D mejoran los niveles de fuerza muscular, función física y riesgo de caídas, lo que se asocia con una mejoría significativa en la calidad de las fibras tipo II²⁰.

Para la suplementación con vitamina D se recomiendan dosis entre 400 UI y 2.000 UI diarias con el fin de no caer en una hipovitaminosis o hipervitaminosis D²¹.

No obstante lo anterior, existe evidencia contradictoria en torno a la eficacia de la suplementación con vitamina D3 sola o en

combinación con ejercicios sobre la salud musculoesquelética, sin claros consensos sobre el manejo o prevención de la sarcopenia.

Considerando los efectos beneficiosos tanto de los ejercicios de resistencia como de la vitamina D3 en el tejido muscular, es plausible que exista entre ambas un efecto aditivo²². Por esta razón, el presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar la eficacia de un programa de ejercicios de resistencia más suplementación con vitamina D3, en comparación con un grupo control, en pacientes con artritis reumatoidea que acuden a la consulta de medicina física y rehabilitación, esto en términos de ganancia de la función y masa muscular.

Métodos

Se realizó un estudio tipo ensayo clínico controlado y aleatorizado, cuya población de estudio estuvo conformada por los pacientes con diagnóstico de artritis reumatoidea que acudieron a la consulta de medicina física y rehabilitación en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A) de Mérida, Venezuela, entre octubre de 2021 y mayo de 2022. El tamaño de la muestra se calculó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Se incluyeron todos aquellos pacientes con diagnóstico de artritis reumatoidea de ambos sexos con edades entre los 20 y los 79 años que contaran con diagnóstico de sarcopenia (baja masa muscular con disminución de la fuerza o de la función física), y obtuvieran un puntaje ≤ 8 en la escala Short Physical Performance Battery (SPPB) y $\leq 4,5$ en el índice Disease Activity Score in 28 Joints (DAS28).

Se excluyeron todos aquellos pacientes que tuvieran diagnóstico de neuropatías en miembros inferiores o superiores, que hubieran sido sometidos a cirugías en alguna de las extremidades durante el último año, que tuvieran deformidades importantes en las extremidades y que presentaran enfermedad metabólica o neurológica descompensada y enfermedades cardiovasculares o musculoesqueléticas que contraindicaran el ejercicio; tampoco se consideraron las pacientes en estado de embarazo.

Procedimientos

Una vez firmado el consentimiento informado, se procedió a la recolección de los datos, los cuales incluían características sociodemográficas (edad, sexo, procedencia y ocupación) y físicas (estatura, peso y evaluación funcional y de la fuerza muscular).

Los pacientes se clasificaron de forma aleatoria (mediante sobre cerrado) y equitativa en tres grupos de tratamiento. El primer grupo fue el grupo control, cuyos integrantes no recibieron ningún tratamiento ni programa de ejercicios. En el segundo grupo los pacientes cumplieron un programa de ejercicios de resistencia progresiva durante 10 semanas, 2 veces por semana, aproximadamente entre 30 y 60 minutos; en este programa trabajaban los principales grupos musculares: bíceps y tríceps braquial, pectorales, cuádriceps femoral, tríceps sural y dorsiflexores de tobillo. Finalmente, en el tercer grupo los pacientes cumplieron el mismo programa de ejercicios del segundo grupo combinado con una suplementación de 2.000 UI de vitamina D3 suministrada junto con una comida principal durante 10 semanas consecutivas.

A todos los pacientes, independiente del grupo al que fueran asignados, se les realizó una evaluación antes de iniciar la intervención y al finalizarla (a las 10 semanas). En esta evaluación se valoró la funcionalidad por medio de la aplicación de la escala SPPB y la fuerza muscular mediante la escala SARC-F. Además, se realizó la medición de la composición corporal a través de la bioimpedancia eléctrica, obteniendo datos sobre masa muscular esquelética, índice de masa corporal (IMC) y grosor muscular mediante ultrasonografía; esta medición incluyó el músculo recto femoral y el músculo bíceps braquial y determinó la fuerza muscular mediante la dinamometría manual.

Procesamiento y análisis estadístico

Los datos cuantitativos se presentaron a través de medidas de tendencia central y dispersión (medias y desviaciones estándar), mientras que los datos

cualitativos se presentaron a través de frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). La asociación estadística de los datos cualitativos (análisis bivariados) se evaluó aplicando la prueba chi cuadrado; las diferencias estadísticas de los datos cuantitativos se evaluaron a través de un análisis de varianza (prueba ANOVA).

Los cambios en las diferentes escalas y mediciones en función del tiempo y del tipo de intervención se analizaron como series temporales; la diferencia entre grupos se evaluó mediante una prueba ANOVA de dos vías. La significancia estadística se consideró para valores de $p < 0,05$.

Los análisis estadísticos y los gráficos se realizaron con los programas SPSS versión 21, Microsoft Excel 2010 y GraphPad Prism versión 5.

Resultados

La muestra inicial, que se recolectó entre octubre del 2021 y mayo del 2022, estuvo constituida por un total de 38 pacientes, pero posterior a la aplicación de los criterios de exclusión se eliminaron ocho participantes, por lo que la muestra final la conformaron el total 30 pacientes: 10 del grupo control, 10 del grupo de ejercicios y 10 del grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3.

Del total de pacientes, 28 (93,3%) fueron del sexo femenino y solo dos (6,7%) del sexo masculino. En cuanto a la edad, no hubo diferencia significativa entre los tres grupos ($p = 0,414$), siendo la media de edad de 57,73 con una desviación típica de 11,405 (Tabla 1).

Tabla 1. Sexo y edad en pacientes con artritis reumatoide atendidos en un hospital de Mérida, Venezuela, entre 2021 y 2022.

Característica	Grupo			Total	Valor p *
	Control n (%)	Ejercicios n (%)	Ejercicios + VD3 n (%)		
Sexo	Femenino	10 (100%)	9 (90%)	9 (90%)	0,585
	Masculino	-	1 (10%)	1 (10%)	
	Total	10 (100%)	10 (100%)	10 (100%)	
Edad	≤40 años	1 (10%)	-	1 (10%)	0,414
	41-50 años	2 (20%)	2 (20%)	3 (30%)	
	51-60 años	3 (30%)	2 (20%)	3 (30%)	
	61-70 años	2 (20%)	6 (60%)	1 (10%)	
	71-80 años	2 (20%)	-	2 (20%)	
	Total	10 (100%)	10 (100%)	10 (100%)	

VD3: vitamina D3.

* Chi cuadrado es significativo para $p < 0,05$.

Fuente: elaboración propia.

En la evaluación inicial de los tres grupos de estudio se evidenció que no hay diferencia significativa entre los mismos con respecto a

la estatura ($p = 0,506$), el peso ($p = 0,669$) ni el IMC ($p = 0,490$), tal como se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Evaluación inicial de estatura, peso e índice de masa corporal en pacientes con artritis reumatoidea atendidos en un hospital de Mérida, Venezuela, entre 2021 y 2022.

Características	Control	Grupo			Total	Valor p
		Ejercicio s	Ejercicios + VD3			
Estatura (m)	Inicio	1,6±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1	0,506
	Final	1,6±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1	0,506
Peso (Kg)	Inicio	64,2±9,2	59,9±10,6	65,1±9,4	63±9,7	0,662
	Final	64,3±9,4	59,8±11,1	65,4±9,5	63,2±10	0,669
IMC (Kg/m ²)	Inicio	26,3±2,9	23,9±4,8	26,3±4,4	25,5±4,1	0,484
	Final	26,3±2,9	23,9±4,9	26,4±4,5	25,5±4,2	0,490

VD3: vitamina D3; IMC: índice de masa corporal.

Fuente: elaboración propia.

Escala Short Physical Performance Battery

La evaluación del primer ítem de la escala SPPB, que evalúa el test de equilibrio de la escala SPPB, arrojó un valor inicial promedio de 3,6±0,5 para el grupo control, de 3,3±0,8 para el grupo de ejercicios y de 3,6±0,5 para el grupo ejercicios más suplementación con vitamina D3. A las 10 semanas se obtuvo un valor p=0,000, mostrando una diferencia significativa entre los tres grupos de estudio, con un promedio de 3,2±0,4 para el grupo control, de 3,8±0,4 para el grupo de ejercicios y de 4±0 para el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3 (Tabla 3).

El segundo ítem de la escala SPPB, que corresponde a la evaluación del test de la marcha, arrojó un promedio inicial de 2,7±0,5 para el grupo control, de 3±0,7 para el grupo de ejercicios y de 2,7±0,8 para el grupo de ejercicios más suplementación con

vitamina D3. A las 10 semanas se obtuvo un valor p=0,000, mostrando una diferencia significativa entre los tres grupos de estudio, con un promedio al finalizar el estudio de 2,6±0,5 para el grupo control, de 3,7±0,5 para el grupo de ejercicios y de 3,6±0,7 para el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D, siendo este último el de mayor diferencia en el aumento del puntaje (Tabla 3).

Finalmente, el tercer ítem de la escala SPPB, que corresponde al test de levantarse de la silla, arrojó un promedio inicial de 1,1±0,6 para el grupo control, de 1,2±0,6 para el grupo de ejercicios y de 1,1±0,3 para el grupo ejercicios más suplementación. A las 10 semanas se obtuvo un valor p=0,001, mostrando una diferencia significativa entre los tres grupos de estudio, con un promedio de 0,9±0,3 para el grupo control, de 2±0,9 para el grupo de ejercicios y de 1,9±0,9 para el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D (Tabla 3).

Tabla 3. Evaluación de la Escala Short Physical Performance Battery (SPPB) en pacientes con artritis reumatoidea atendidos en un hospital de Mérida, Venezuela, entre 2021 y 2022.

Características	Control	Grupo			Total	Valor p
		Ejercicio s	Ejercicios + VD3			
Test de equilibrio	Inicio	3,6±0,5	3,3±0,8	3,6±0,5	3,5±0,6	0,548
	Final	3,2±0,4	3,8±0,4	4±0	3,7±0,5	0,000
Test de velocidad de marcha	Inicio	2,7±0,5	3±0,7	2,7±0,8	2,8±0,7	0,569
	Final	2,6±0,5	3,7±0,5	3,6±0,7	3,3±0,8	0,000
Test de levantarse de la silla	Inicio	1,1±0,6	1,2±0,6	1,1±0,3	1,1±0,5	0,804
	Final	0,9±0,3	2±0,9	1,9±0,9	1,6±0,9	0,001

VD3: vitamina D3.

Fuente: elaboración propia.

Escala SARC-F

En la evaluación realizada mediante la escala SARC-F se evidenció un promedio de $3,1 \pm 1,7$ para el grupo control, de $2,5 \pm 1,6$ para el grupo de ejercicios y de $2 \pm 1,2$ para el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3, sin demostrarse un valor significativo entre ellos ($p=0,147$) (Figura 1).

Índice DAS28

A través de la evaluación realizada mediante el índice DAS28 se evidenció un promedio de $4,1 \pm 0,3$ para el grupo control, de $3,9 \pm 0,4$ para el grupo de ejercicios y de $4 \pm 0,2$ para el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3, sin demostrarse un valor significativo entre ellos ($p=0,126$) (Figura 2).

Masa muscular por bioimpedancia

En la medición de la masa muscular mediante la bioimpedancia se obtuvo un promedio de $24,7 \pm 2,6$ para el grupo control, de $27,7 \pm 5,2$ para el grupo de ejercicios y de $27,4 \pm 4,9$ para el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3, sin demostrarse un valor significativo entre ellos ($p=0,095$) (Figura 3).

Masa muscular por ultrasonido

A la medición del músculo recto anterior femoral por medio del ultrasonido se encontró que el promedio al inicio fue de $30,4 \pm 9$ para el grupo control, de $31,5 \pm 4,4$ para el grupo de ejercicios y de $31 \pm 5,2$ para el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3, sin valor significativo entre ellos ($p=0,746$), pero que al finalizar el estudio sí se evidenció un valor significativo entre los tres grupos ($p=0,008$), con un aumento mayor en el puntaje del grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3 ($p=34,6 \pm 3,3$ mm) (Figura 4).

Al realizar la medición final de masa muscular del bíceps braquial se evidenció una tendencia a ser un valor significativo entre los tres grupos de estudio ($p=0,068$), con una mayor diferencia en el puntaje al finalizar estudio ($39,1 \pm 5$ mm) para el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3 (Figura 5).

Fuerza muscular por dinamometría

Por último, en la medición de la fuerza muscular por dinamometría se evidenció una fuerza muscular homogénea de la mano dominante al comienzo del estudio, con una evaluación final sin diferencias significativas entre los grupos ($p=0,558$) (Figura 6).

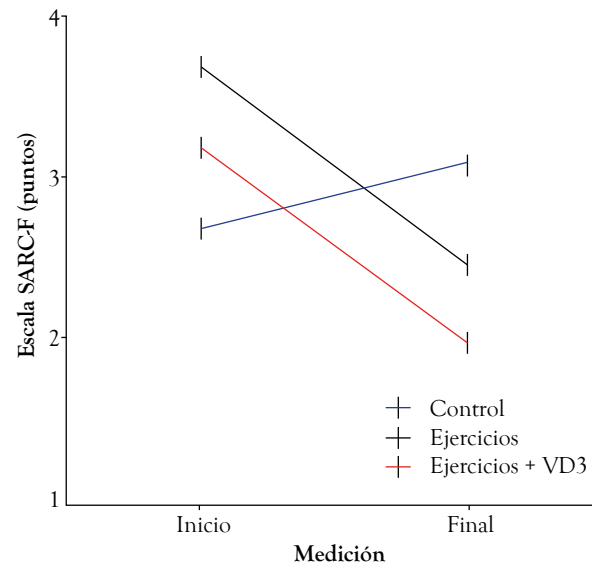


Figura 1. Escala SARC-F en pacientes con artritis reumatoidea atendidos en un hospital de Mérida, Venezuela, entre 2021 y 2022.

Fuente: elaboración propia.

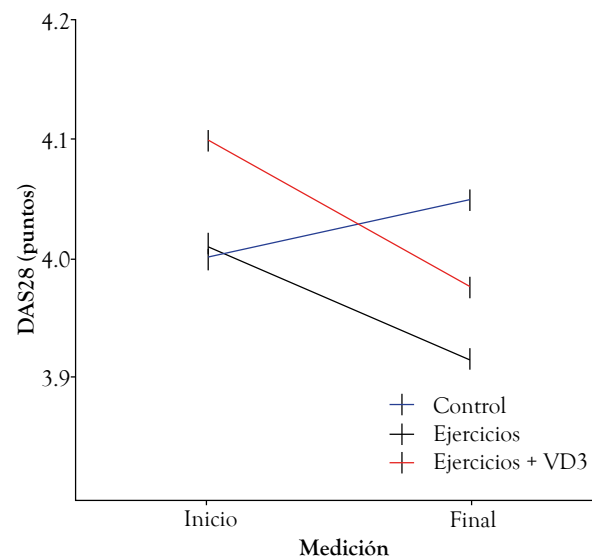


Figura 2. Evaluación del índice DAS28 en los pacientes con artritis reumatoidea atendidos en un hospital de Mérida, Venezuela, entre 2021 y 2022.

Fuente: elaboración propia.

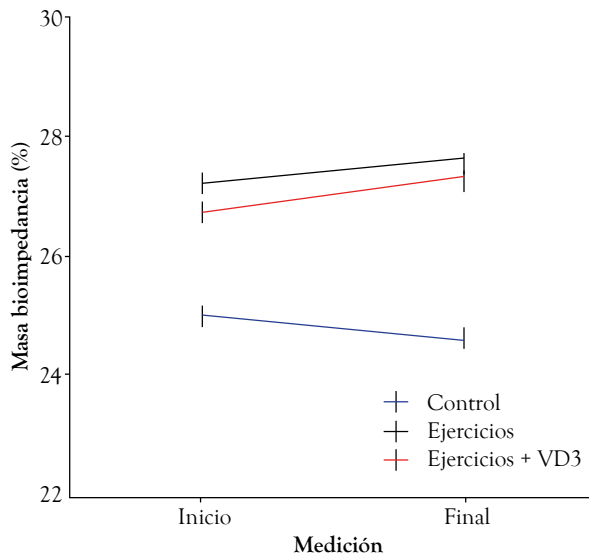


Figura 3. Evaluación del porcentaje de masa muscular por bioimpedancia en los pacientes con artritis reumatoidea atendidos en un hospital de Mérida, Venezuela, entre 2021 y 2022.

Fuente: elaboración propia.

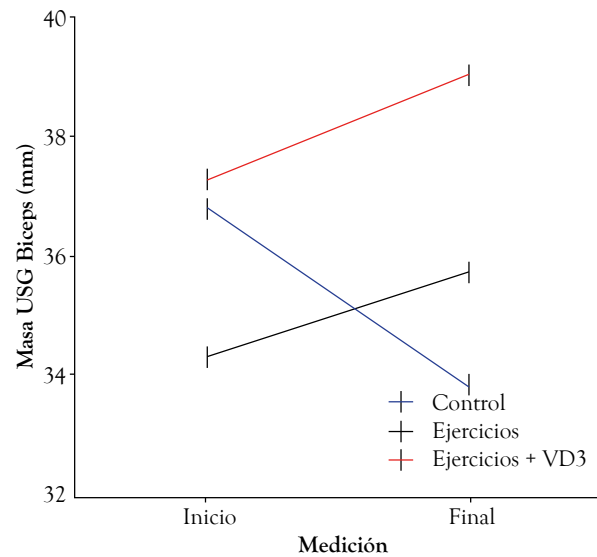


Figura 5. Evaluación de la masa muscular del músculo bíceps braquial por ultrasonido en los pacientes con artritis reumatoidea atendidos en un hospital de Mérida, Venezuela, entre 2021 y 2022.

Fuente: elaboración propia.

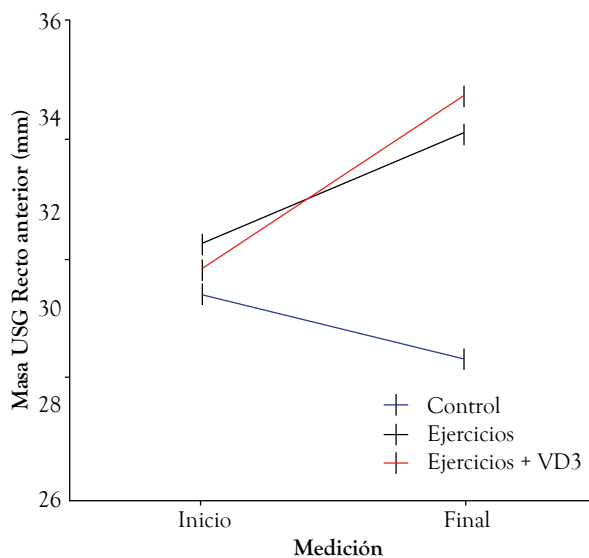


Figura 4. Evaluación de la masa muscular del músculo recto anterior femoral por ultrasonido en los pacientes con artritis reumatoidea atendidos en un hospital de Mérida, Venezuela, entre 2021 y 2022.

Fuente: elaboración propia.

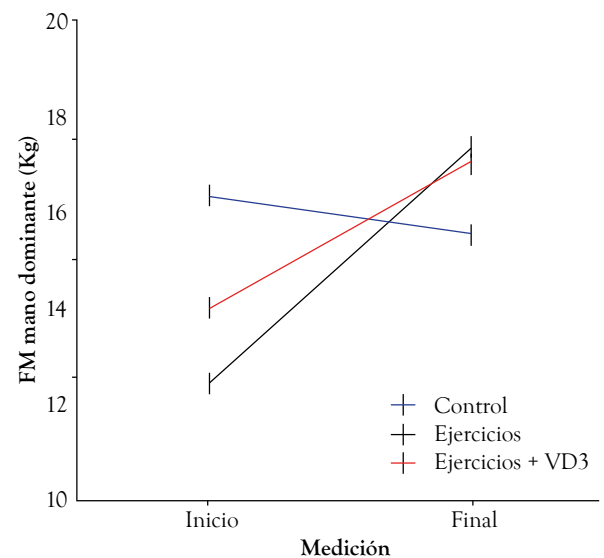


Figura 6. Fuerza muscular medida por dinamometría en pacientes con artritis reumatoidea atendidos en un hospital de Mérida, Venezuela, entre 2021 y 2022.

Fuente: elaboración propia.

Discusión

La artritis reumatoidea es una enfermedad inflamatoria multisistémica crónica que afecta aproximadamente al 1% de la población. En la presente investigación, el mayor porcentaje de la muestra estuvo conformada por mujeres (93.3%), lo que coincide con lo reportado por Azeez *et al.*²³ en el 2020, por Bellorín *et al.*²⁴ en el 2018 y Grajales²⁵ en el 2016.

Con respecto a la estatura, no se evidenciaron modificaciones en los participantes del estudio. En cuanto al peso e IMC, no se encontraron diferencias significativas entre los tres grupos, al contrario de lo encontrado por Azeez *et al.*²³, quienes realizaron un ensayo controlado aleatorizado en donde pacientes con artritis reumatoidea fueron sometidos a un programa de ejercicios de resistencia que debían realizar en su domicilio durante tres meses y en el cual un fisioterapeuta realizaba un entrenamiento de estos ejercicios que iban aumentando de forma progresiva, y encontraron que los pacientes en el grupo de ejercicio tuvieron una reducción significativa en peso ($p=0,009$, sin significancia), mientras que en el grupo control hubo un aumento de peso no significativo (72,6 kg a 72,7 kg, $p=0,094$).

En la investigación realizada por Baker *et al.*²⁶, en donde se examinó la asociación entre la masa, la fuerza y la calidad del músculo esquelético, por un lado, y el déficit óseo en la resistencia trabecular y cortical, por el otro, en pacientes con artritis reumatoidea y controles sanos, se evidenció un IMC promedio de $28,7 \pm 7,2$ en los pacientes con artritis reumatoidea, valor que refleja sobrepeso, siendo este hallazgo similar al encontrado en los participantes del presente estudio: $25,5 \pm 4,2$.

Por otra parte, Martínez *et al.*²⁷ llevaron a cabo un estudio en donde evaluaron la capacidad funcional de las personas mayores de 70 años según la escala Short Physical Performance Battery (SPPB) con el fin de detectar incapacidad funcional precoz/prefragilidad y de analizar la relación entre la puntuación del cuestionario y los niveles de calcio, albúmina y vitamina D, y concluyeron que el test de velocidad de la marcha fue la parte que más correlación tuvo con la puntuación global del cuestionario (coeficiente de correlación de Pearson: 0,74). No obstante,

todos los apartados del cuestionario mostraron una correlación significativa con la puntuación global, sin evidenciarse correlación significativa entre los niveles de vitamina D y la puntuación total. En el presente estudio se encontró una significancia estadística entre los tres grupos de estudio en cuanto a el test de equilibrio, el test de levantarse de la silla y el test de velocidad de la marcha, siendo este último ítem el de mayor diferencia en el aumento del puntaje para el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3, con la salvedad de que en la presente investigación no se realizaron mediciones séricas de los niveles de vitamina D.

Guan *et al.*²⁸ encontraron en 2020 una reducción significativa en los valores del índice DAS28 en pacientes con artritis reumatoidea que recibían suplementación con vitamina D. En cuanto a la escala SARC-F, en la presente investigación no se evidenciaron diferencias significativas entre los tres grupos de pacientes, lo opuesto a lo demostrado por Carranza *et al.*²⁹, quienes en 2021 realizaron un estudio para conocer la relación de la concentración sanguínea de vitamina D con la masa muscular y la función cognitiva en mujeres posmenopáusicas y evidenciaron que a mayor concentración sérica de vitamina D (≥ 30 ng/mL), mayor es el puntaje en la escala SARC-F, con significancia estadística.

Con respecto al porcentaje de masa muscular medido por bioimpedancia, en el presente estudio se reportó un promedio final de $26,6 \pm 4,5$ (sin significancia estadística), que se considera un valor normal, a diferencia del estudio realizado en Quito, Ecuador, entre marzo y diciembre del 2018 por Robles *et al.*³⁰, en el cual el 59.2% de los 245 participantes presentaban un porcentaje de masa muscular bajo.

En una revisión realizada por Girgis *et al.*³¹, en la que se evaluaron las funciones de la vitamina D en el músculo esquelético y se adoptó un enfoque de varios niveles para examinar la evidencia de los estudios clínicos en humanos, así como informes sobre modelos animales y celulares para reconstruir el conocimiento actual de los efectos de la vitamina D en el músculo esquelético, se encontró que la amplia base de evidencia está generalmente a favor de un papel de la vitamina D en el desarrollo y la función de músculo esquelético; sin embargo, encontraron que no hay estudios realizados en humanos para

medir el impacto de la vitamina D sobre la masa muscular medida por ultrasonido.

En el presente estudio se evidenciaron diferencias significativas entre los tres grupos de pacientes, con un aumento mayor en el puntaje de la medición del músculo recto anterior femoral en el grupo de ejercicios más suplementación con vitamina D3, así como para el puntaje de la medición del músculo bíceps braquial, lo que contrasta con lo reportado por Beudart *et al.*³², quienes en 2014 realizaron una investigación sistemática de ensayos controlados aleatorios publicados entre 1966 y enero de 2013 y no encontraron un efecto significativo de la vitamina D3 sobre la masa muscular.

Varios ensayos han examinado el efecto de la suplementación con vitamina D en las tasas de caídas. Por ejemplo, Bischoff-Ferrati *et al.*³³, en un metaanálisis publicado en 2009, mostraron que la suplementación diaria de menos de 600 UI de vitamina D no fue eficaz, mientras que la administración de entre 700 UI y 1.000 UI sí disminuyó significativamente el riesgo de caídas. La dosis de vitamina D3 sugerida en las diferentes publicaciones, como la de Davidson *et al.*²¹ por ejemplo, oscila entre 400 UI y 2.000 UI. Dado que en el presente estudio en particular se administró una dosis de 2.000 UI, se puede inferir entonces un efecto favorable de esta suplementación en el riesgo de caídas de los participantes.

En relación a la fuerza muscular, no se evidenciaron cambios significativos entre los tres grupos al finalizar el estudio, en comparación con el estudio de Beudart *et al.*³², en donde los autores encontraron un pequeño pero significativo efecto de la suplementación con vitamina D sobre la fuerza muscular, especialmente en personas con niveles séricos entre 25 nmol/L y 30 nmol/L de hidroxivitamina D y en personas mayores de 65 años, muy similar a lo reportado en el estudio publicado en 2019 por Gómez *et al.*³⁴.

Conclusión

En el presente estudio se evidenció que la gran mayoría de pacientes con artritis reumatoidea son del sexo femenino y que la media de edad de los

participantes fue de 57,73; además, la mayoría de la muestra no tenía antecedentes de importancia y/o enfermedades cardiometabólicas asociadas.

Se pudo evidenciar que realizar ejercicios progresivos de resistencia durante 10 semanas, trabajando los principales grupos musculares de forma continua, y adicionar suplementación con vitamina D3 a dosis de 2.000 UI produce una mejoría en los resultados en el test de equilibrio, en el test de velocidad de la marcha y en el test de levantarse de la silla de los pacientes con artritis reumatoidea, así como también sobre la masa muscular del bíceps braquial y del recto anterior femoral de los mismos, lo cual podría incidir sobre la disminución del riesgo de caídas en estos pacientes.

La velocidad de la marcha es un predictor independiente de eventos adversos como caídas, fracturas, hospitalización y muerte. Los pacientes en este estudio mejoraron su puntuación en el test que evalúa esta variable, siendo el promedio de $3,6 \pm 0,7$; es sabido que una puntuación de 4 ($>0,7$ m/seg) representa a una persona con autonomía, lo cual es favorecedor al disminuir efectos adversos descritos anteriormente.

Este estudio a corto plazo dio resultados que deberían mantenerse en el tiempo, siempre y cuando los pacientes mantengan la actividad física y la suplementación con vitamina D3.

Contribución de los autores

Ana Virginia Del Carmen Santiago Peña contribuyó con la concepción y diseño del estudio, la construcción del protocolo de investigación y la recolección de datos; María Andrea Rada Villamizar contribuyó con el análisis estadístico, el análisis de la información y la asesoría en la publicación del trabajo, y finalmente, Humberto Riera Parilli contribuyó con la concepción y el diseño del estudio y con la construcción del protocolo de investigación.

Consideraciones éticas

El estudio tuvo en cuenta los principios éticos para las investigaciones médicas en seres

humanos establecidos por la Declaración de Helsinki y adoptados en la 64^a Asamblea General de la Asociación Médica Mundial llevada a cabo en Fortaleza, Brasil, en octubre 2013. Así mismo, la investigación se apegó a lo descrito en el código de deontología médica venezolano en lo que respecta a la ética médica.

De igual forma, se obtuvo el consentimiento voluntario por parte de los pacientes y sus familiares para la publicación del estudio.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.



Referencias

1. Peláez-Ballestas I, Sanin LH, Moreno-Montoya J, Alvarez-Nemegyei J, Burgos-Vargas R, Garza-Elizondo M, *et al.* Epidemiology of the rheumatic diseases in Mexico. A study of 5 regions based on the COPCORD methodology. *J Rheumatol Suppl.* 2011;86:3-8. Disponible en: <https://doi.org/10.3899/jrheum.100951>.
2. Ramírez-Villafañá M, Aceves-Aceves JA, Delgado-Nuño JE, Vizcaíno-Cortés ZG, Gómez-Ramírez EE, Castro-Jiménez A, *et al.* Sarcopenia en artritis reumatoide. *El Residente.* 2018;13(1):31-40.
3. Bijlsma JWJ, editor. *Eular Textbook on rheumatic diseases.* Londres: BMJ; 2012.
4. Venezuela. Centro Nacional de Enfermedades Reumáticas. Reporte Asistencial y Epidemiológico. Documento en línea Caracas. Caracas; 2010 [citado julio 16 de 2014]. Disponible en: http://www.cner.org.ve/pdf/reporte_2010.pdf.
5. Massardo L, Pons-Estel BA, Wojdyla D, Cardiel MH, Galarza-Maldonado MC, Sacnun MP, *et al.* Early rheumatoid arthritis in Latin America. Low socioeconomic status relates to high disease activity at baseline. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64(8):1135-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/acr.21680>.
6. El Maghraoui A, Sadni S, Rezqi A, Bezza A, Achemlal L, Mounach A. Does Rheumatoid cachexia predispose patients with rheumatoid arthritis to osteoporosis and vertebral fractures? *J Rheumatol.* 2015;42(9):1556-62. Disponible en: <https://doi.org/10.3899/jrheum.141629>.
7. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010;39(4):412-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>.
8. Morley JE, Thomas DR, Wilson MM. Cachexia: pathophysiology and clinical relevance. *Am J Clin Nutr.* 2006;83(4):735-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ajcn/83.4.735>.
9. Huffman KM, Jessee R, Andonian B, Davis BN, Narowski R, Huebner JL, *et al.* Molecular alterations in skeletal muscle in rheumatoid arthritis are related to disease activity, physical inactivity, and disability. *Arthritis Res Ther.* 2017;19(1):12. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13075-016-1215-7>.
10. Doğan SC, Hizmetli S, Hayta E, Kaptanoğlu E, Erselcan T, Güler E. Sarcopenia in women with rheumatoid arthritis. *Eur J Rheumatol.* 2015;2(2):57-61. Disponible en: <https://doi.org/10.5152/eurjrheum.2015.0038>.
11. Moschou D, Krikelis M, Georgakopoulos C, Mole E, Chronopoulos E, Tournis S, *et al.* Sarcopenia in Rheumatoid arthritis. A narrative review. *J Frailty Sarcopenia Falls.* 2023;8(1):44-52. Disponible en: <https://doi.org/10.22540/JFSF-08-044>.
12. Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, Visser M, Nevitt M, Kritchevsky SB, *et al.* Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(5):769-74. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01140.x>.
13. Kuriyan R, Thomas T, Kurpad AV. Total body muscle mass estimation from bioelectrical impedance analysis & simple anthropometric measurements in indian men. *Indian J Med Res.* 2008;127(5):441-6.
14. Chumlea WC, Guo SS, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Johnson CL, Heymsfield SB, *et al.* Body composition estimates from NHANES III bioelectrical impedance data. *Inter J Obes Relat Metab Disord.* 2002;26(12):1596-609. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802167>.
15. Perkisas S, Bastijns S, Baudry S, Bauer J, Beaudart C, Beckwée D, *et al.* Application of ultrasound for muscle assessment in sarcopenia: 2020 SARCUS update. *Eur Geriatr Med.* 2021;12(1):45-59. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s41999-020-00433-9>.

16. Rausch Osthoff AK, Niedermann K, Braun J, Adams J, Brodin N, Dagfinrud H, *et al.* 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2018;77(9):1251-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-213585>.
17. Veldhuijzen van Zanten JJCS, Rouse PC, Hale ED, Ntoumanis N, Metsios GS, Duda JL, *et al.* Perceived Barriers, Facilitators and Benefits for Regular Physical Activity and Exercise in Patients with Rheumatoid Arthritis: A Review of the Literature. *Sports Med.* 2015;45(10):1401-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0363-2>.
18. Chulvi-Medrano I. Entrenamiento de fuerza combinado con oclusión parcial superimpuesta. una revisión. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte.* 2011;4(3):121-8.
19. Bergman GJ, Fan T, McFetridge JT, Sen SS. Efficacy of vitamin D3 supplementation in preventing fractures in elderly women: a meta-analysis. *Curr Med Res Opin.* 2010;26(5):1193-201. Disponible en: <https://doi.org/10.1185/03007991003659814>.
20. Sato Y, Iwamoto J, Kanoko T, Satoh K. Low-dose vitamin D prevents muscular atrophy and reduces falls and hip fractures in women after stroke: a randomized controlled trial. *Cerebrovasc Dis.* 2005;20(3):187-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000087203>.
21. Davidson ZE, Walker KZ, Truby H. Clinical review: Do glucocorticosteroids alter vitamin D status? A systematic review with meta-analyses of observational studies. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(3):738-44. Disponible en: <https://doi.org/10.1210/jc.2011-2757>.
22. Robinson S, Cooper C, Aihie-Sayer A. Nutrition and sarcopenia: a review of the evidence and implications for preventive strategies. *J Aging Res* 2012;2012:510801. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2012/510801>.
23. Azeez M, Clancy C, O'Dwyer T, Lahiff C, Wilson F, Cunnane G. Benefits of exercise in patients with rheumatoid arthritis: a randomized controlled trial of a patient-specific exercise programme. *Clin Rheumatol.* 2020;39(6):1783-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10067-020-04937-4>.
24. Bellorin AV, Ramírez PZ, Bracho-Niño IJ, Valestrini-Abreu EI, Torres-Delgado OD, Noel G, *et al.* Calidad de vida en pacientes con artritis reumatoide. *Avances en Biomedicina.* 2018 [citado mayo 9 de 2023];7(3):151-8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3313/331367295001/331367295001.pdf>.
25. Grajales CMP. Isocinesia en artritis reumatoide: efectos sobre la fuerza muscular y la velocidad de sedimentación globular. *Rev. Mex Med Fis Rehab.* 2015;27(3-4):66-70.
26. Baker JF, Long J, Ibrahim S, Leonard MB, Katz P. Are men at greater risk of lean mass deficits in rheumatoid arthritis? *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2015;67(1):112-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/acr.22396>.
27. Martínez-Monje F, Cortés-Gálvez JM, Cartagena-Pérez Y, Alfonso-Cano C, Sánchez-López MI, Leal-Hernández M. Valoración de la capacidad funcional en ancianos mayores de 70 años con la escala Short Physical Performance Battery. *Atención familiar.* 2017;24(4):145-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.af.2017.10.002>.
28. Guan Y, Hao Y, Guan Y, Bu H, Wang H. The Effect of Vitamin D Supplementation on Rheumatoid Arthritis Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med (Lausanne).* 2020;7:596007. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.596007>.
29. Carranza-Lira S, López-Chávez M, Díaz de León-de Luna A, Rosales-Ortiz S, Méndez-González GJ. Relación de la concentración de vitamina D en sangre con la masa muscular y la función cognitiva en mujeres posmenopáusicas. *Gac. Méd. Méx.* 2021;157(5):503-11. Disponible en: <https://doi.org/10.24875/gmm.21000421>.

30. Robles-Rodríguez J, Pazmiño K, Jaramillo A, Castro J, Chávez M, Granadillo E, *et al.* Relación entre deficiencia de vitamina D con el estado nutricional y otros factores en adultos de la región interandina del Ecuador. *Perspect Nutr Humana*. 2022;24(1).
31. Girgis CM, Clifton-Bligh RJ, Hamrick MW, Holick MF, Gunton JE. The Roles of Vitamin D in Skeletal Muscle: Form, Function, and Metabolism. *Endocr Rev*. 2013;34(1):33-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1210/er.2012-1012>.
32. Beaudart C, Buckinx F, Rabenda V, Gillain S, Cavalier E, Slomian J, *et al.* The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014;99(11):4336-45. Disponible en: <https://doi.org/10.1210/jc.2014-1742>.
33. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R, *et al.* Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ*. 2009;339:b3692. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.b3692>.
34. Gómez-Alonso C, Díaz-López JB, Rodríguez-Rebollar A, Martínez-Arias L, Martín-Vírgala J, Martín-Carro B, *et al.* Niveles de calcidiol y mantenimiento de la función muscular, capacidad funcional y densidad mineral ósea en población española no seleccionada. *Rev Osteoporos Metab Miner*. 2019;11(1):6-11. Disponible en: <https://doi.org/10.4321/s1889-836x2019000100002>.