

ARTÍCULO ORIGINAL

Efectos del ejercicio en pacientes con artritis reumatoide: Implicancias en parámetros inflamatorios, cardiovasculares, consumo de oxígeno y calidad de vida. Una revisión de la literatura

Mg. Israel A. Podestá Donoso^a; MSc. Gonzalo A. Pettinelli Díaz y ^a y PhD. © Eduardo Martínez Valdés^b

^a Universidad Mayor, Chile

^b University of Potsdam, Alemania

Autor para Correspondencia: Israel Podestá. Email: ipodesta@clnicasantamaria.cl

Recibido el 03 de enero de 2017 / Aceptado el 18 de abril de 2017

Resumen

La Artritis Reumatoide (AR) se caracteriza por inflamación sistémica crónica, alterando a largo plazo las articulaciones. En Chile posee una prevalencia del 0,5-1% de la población adulta. Diversas publicaciones han demostrado efectos beneficiosos del ejercicio en este grupo, sin embargo, los sujetos con AR suelen tender al sedentarismo.

El objetivo de esta revisión es exponer los beneficios de las diferentes formas de entrenamiento sobre este grupo de sujetos tanto a nivel inflamatorio, cardiovascular, consumo de oxígeno y calidad de vida.

Se llevó a cabo una búsqueda en Pubmed con las palabras claves: enfermedades inflamatorias crónicas, actividad física, discapacidad y fitness cardio-respiratorio desde mayo de 2014 hasta agosto de 2016. De los artículos encontrados, se dio preferencia a los publicados desde el año 2010 hasta la fecha, seleccionando en total 91 publicaciones.

Según lo descrito, se puede concluir que existe evidencia acerca de los beneficios

del ejercicio en AR, como la disminución en los parámetros inflamatorios, mejoría en la función cardiovascular, consumo de oxígeno e, incluso, la calidad de vida de estos pacientes. El ejercicio demostró ser una herramienta útil en el tratamiento de la AR, sin embargo, falta establecer aún los mecanismos fisiológicos que subyacen las adaptaciones obtenidas.

Palabras clave: enfermedades inflamatorias crónicas; actividad física; discapacidad; fitness cardio-respiratorio.

Abstract

The Rheumatoid Arthritis (RA) is a disease characterized by systematic chronic inflammation, producing damage in joints. With a prevalence of 0,5-1% in the adult population RA in Chile. The benefits of physical exercise in this group of patients have been demonstrated in several publications, however, people with RA tend to sedentarism. Given this fact, the objective of this review is to outline the benefits of the different forms of training in this group of people on a inflammatory, cardiovascular, oxygen consumption and quality of life level.

Between May 2014 and August 2016 Pubmed search was performed using the following key words: Inflammatory chronic diseases, physical activity, disability and cardio-respiratory fitness. From all the articles found preference was given to ones published after 2010, with a total of 91 articles selected.

As demonstrated in this review there is clear evidence for the benefits of physical exercise in RA patients, including: decrease of the inflammatory parameters, improvement of the cardiovascular function, improvement in oxygen consumption and quality of life of these patients. Physical exercise has proven to be useful as adjuvant therapy for treating RA. Nevertheless, it is important to be established the physiological mechanisms that underlie the obtained adaptations.

Key words: Chronic inflammatory disease; physical activity; disability; cardio-respiratory fitness.

Introducción

La Artritis Reumatoide (AR) es una enfermedad inflamatoria crónica sistémica, cuya expresión clínica más importante es la poli-artritis erosiva, además de pruebas serológicas de auto-reactividad. Se caracteriza por el dolor crónico, destrucción articular y por mortalidad prematura debido al componente pro-inflamatorio de la enfermedad, que tiende a la aterosclerosis tanto a nivel coronario como cerebral (1), aumento de la prevalencia de los factores de riesgo cardiovasculares (RCV) tradicionales y por presentar un riesgo de discapacidad elevado, con altos costos para el enfermo y la sociedad (2).

En países industrializados se ha estimado que la AR afecta al 0.5 – 1.0% de los adultos, con una cantidad de 5 a 50 nuevos casos anuales (3,4).

En la actualidad, la AR en Chile es una de las patologías reumatológicas con mayor prevalencia (0,46%). Su tasa de incidencia anual es de 0,15 - 0,46 en hombres, y 0,24 - 0,88 en mujeres (5), y el grado de discapacidad asociado a la enfermedad tiene una relación inversa con el nivel socio-económico, siendo este factor el más importante por sobre la etnia o género (6). La población mapuche muestra una mayor probabilidad de presentar un nivel de discapacidad moderado-severo en comparación a sujetos no mapuches. De manera similar, las personas que habitan en zonas rurales también tienen grandes probabilidades de presentar discapacidad moderada-severa, en comparación a los sujetos que habitan en zonas urbanas (6).

Su impacto es devastador. Se observa que de aquellos pacientes que tienen trabajo remunerado al inicio de la AR, el 10% deja de trabajar dentro del primer año y un 50% están discapacitados después de 10 años (5). En otros estudios se menciona, incluso, que la alteración en la participación laboral se establece dos años después del inicio de la enfermedad, con los costos indirectos asociados y con un impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes (7).

En países donde se han hecho estudios del impacto económico de la enfermedad, se ha estimado que en un 50% de los pacientes es tan costosa como ciertos tipos de cáncer (8).

Por otro lado, se ha observado la presencia de muerte prematura en los pacientes con AR (las mujeres pierden cerca de 10 años de vida y los hombres 4) (5). Esto se puede adjudicar, en parte, al tiempo que transcurre entre el comienzo de la enfermedad y el diagnóstico realizado por un médico que puede tardar entre 2 y 6 años (7), favoreciendo el avance de la sintomatología.

Si bien el ejercicio ha mostrado ser benéfico para esta población, se ha demostrado que los niveles de actividad física en sujetos con AR son menores a los recomendados (9,10). Estudios muestran que el 71% de los pacientes con AR no realizan actividad física de manera constante (11). Con respecto a este punto, es sumamente importante destacar que, según los propios pacientes, el mismo personal de la salud es poco claro con respecto a la información de los beneficios que el ejercicio conlleva (12,13). Dichos pacientes relataban que los propios reumatólogos no eran capaces de entregar consejos adecuados sobre la realización de actividad física (12,13) lo cual, lamentablemente, ha sido confirmado por los propios médicos (14).

Por esto es importante recalcar que el soporte que entregan los proveedores de salud es un factor que facilita la actividad física (15) y que, por otra parte, el soporte social (ya sea familia y/o amigos) funciona también como un facilitador en la participación de programas de actividad física (15,16).

Acorde a lo anteriormente expuesto, el propósito de esta revisión es otorgar una actualización en cuanto a los beneficios del ejercicio en pacientes con AR mostrando la evidencia disponible. Finalmente, la revisión busca proveer conocimiento a la población general y al equipo de salud en Chile y otros países, en donde el ejercicio no es prescrito de manera habitual en este grupo de personas.

Metodología

Se realizó una búsqueda en PUBMED con las palabras clave: enfermedades inflamatorias crónicas; actividad física; discapacidad; fitness cardio-respiratorio. Dicha búsqueda fue llevada a cabo desde mayo de 2014 hasta agosto de 2016,

priorizando artículos publicados en los últimos 15 años, sin dejar de lado artículos esenciales publicados en años previos, además de algunas referencias citadas en los trabajos seleccionados. Los estudios incluyen: 34 revisiones sistemáticas, 7 estudios de cohorte transversal y longitudinal, 7 estudios randomizados controlados, 15 estudios de casos y control, 21 estudios descriptivos, 4 guías clínicas, 2 reporte de casos y 1 estudio piloto, utilizando en total 91 artículos.

Desarrollo de la Revisión

Efectos del ejercicio en los parámetros inflamatorios en pacientes con AR

En los últimos años ha tomado importancia el estudio del ejercicio físico y sus efectos en diferentes condiciones de salud. Por ejemplo, en pacientes con falla cardíaca congestiva que realizaron entrenamiento al 80% de su FC_{máx.} a lo largo de 12 semanas, se observó una disminución en los niveles de factor de necrosis tumoral alfa (FNT- α) (17). Por otra parte, en pacientes con diabetes tipo 2 que fueron sometidos a 6 meses de entrenamiento aeróbico al 50-70% de su consumo de oxígeno máximo (VO_{2max}) experimentaron una reducción del FNT- α y en la proteína C reactiva (PCR) (18).

Una de las principales características de la AR es la inflamación sinovial, presentando elevación de citoquinas pro-inflamatorias como el FNT- α , la interleuquina 6 (IL-6), interleuquina 1 beta (IL-1 beta) y la PCR (19). Se ha demostrado que el ejercicio, a largo plazo, disminuye la expresión tanto de la PCR como de la IL-6 en diferentes enfermedades con inflamación crónica de bajo grado (20,21). Se ha visto además que el ejercicio produce aumento en la expresión de la interleuquina 10 (IL-10) y en la proteína antagonista del receptor de la interleuquina 1 (IL-1ra) en humanos, ambos factores anti-inflamatorios (4,22).

Además de la alteración articular, la mayoría de los pacientes con AR sufren una pérdida acelerada de masa muscular, proceso denominado “caquexia reumatoide”. Se propone que dicha caquexia reumatoide es causada por un hiper-metabolismo de citoquinas (principalmente FNT- α) y por una degradación proteica (23–25). El FNT- α es catabólico, por lo que se piensa que esta citoquina altera el balance entre la producción y la degradación proteica (26,27). Además, se asocia directamente a las enfermedades inflamatorias reumáticas (23), y se ha visto que tiene efectos inhibitorios en la sensibilización de la insulina, favoreciendo además la aparición de resistencia a la insulina (28,29).

Se ha observado que el entrenamiento de fuerza produce un efecto anti-inflamatorio a nivel intra-articular en pacientes con osteoartritis (30), lo cual podría ser extrapolado a los pacientes con AR. En el estudio los autores demostraron un aumento agudo de la IL-10 en el líquido sinovial después de un entrenamiento de fuerza, llevando a cabo 25 series de 10 repeticiones al 60% de 1 repetición máxima (RM), generando un efecto condro protector mediante la secreción de la citoquina antes expuesta.

Existe una fuerte evidencia sobre los beneficios del ejercicio moderado-intenso en la fatiga, fuerza muscular, capacidad aeróbica, dolor y discapacidad en pacientes con AR (31,32). A lo largo de los años se creía que el ejercicio de alta intensidad podría exacerbar el daño articular en pacientes con AR, sin embargo, existe suficiente evidencia que demuestra lo contrario (33–35). A modo de ejemplo, un estudio de 24 semanas de entrenamiento isométrico intensivo (70% de la contracción máxima voluntaria), ejercicios isocinéticos (70% de la máxima contracción voluntaria) y ejercicio

aeróbico (60% FC máx.) fueron capaces de reducir los marcadores sanguíneos de la inflamación e incrementar la fuerza muscular en estos pacientes (36).

Un estudio reciente de Acar (37) determinó los efectos del entrenamiento mixto en los niveles de Calprotectina (señalizador temprano de daño celular e inflamación local) en pacientes con AR. La intervención consistía en entrenamiento aeróbico de 20 minutos al día, 3 veces por semana, además de entrenamiento de fuerza incluyendo los principales grupos musculares. El estudio concluye que el grupo intervenido con actividad física disminuyó los niveles de Calprotectina en comparación al grupo control.

En base a estos hallazgos se puede postular que el entrenamiento puede producir efectos anti-inflamatorios en individuos con y sin inflamación crónica. Sin embargo, aún faltan estudios para dilucidar los efectos independientes de cada tipo de entrenamiento (aeróbico y/o fuerza) sobre los parámetros antes mencionados.

Efectos del ejercicio en la función cardiovascular en pacientes con AR

Existe evidencia importante que muestra que los pacientes con enfermedades inflamatorias crónicas, como la AR, presentan mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV) (23), además de presentar otras comorbilidades como la resistencia a la insulina, dislipidemia y arteriosclerosis (38).

Varios estudios han sugerido que un número significativo de pacientes con AR tienen factores de riesgo modificables no identificados o infra-tratados, como la hipertensión y la dislipidemia (39–44). Es por esto que la medición de los factores de riesgo cardio-vascular fueron

recomendados en cuatro guías clínicas (45–48).

El aumento del riesgo de ECV está asociado a un estado pro-inflamatorio, y se puede explicar por la función endotelial alterada en los diferentes lechos vasculares (49,50), gestión inadecuada de los factores de riesgo modificables e incluso terapia medicamentosa, incluyendo corticoesteroides y los fármacos no esteroideos anti-inflamatorios (51–53).

El FNT- α , además de favorecer la resistencia a la insulina, facilita la expresión de células de adhesión endotelial y disminuye la óxido nítrico sintasa, alterando así la dilatación dependiente de endotelio (23). El ejercicio es capaz de disminuir los marcadores de inflamación relacionados con la disfunción endotelial, además de favorecer la biodisponibilidad de óxido nítrico (principal factor vasodilatador producido por el endotelio) (54).

Se ha visto que el uso de terapia esteroideal para el control de la enfermedad puede exacerbar la atrofia muscular en pacientes con AR (55). Los glucocorticoides y las drogas inmunosupresivas, que constituyen el principal tratamiento para las enfermedades reumáticas autoinmunes, se asocian con efectos deletéreos severos como la pérdida de masa muscular, ósea y disfunción cardíaca si se utilizan por periodos prolongados (56). Acorde a lo anterior se recomienda la dosis más baja de glucocorticoides para evitar efectos adversos a nivel cardiovascular (47) e, incluso se ha detectado que otros medicamentos como la leflunamida (anti-reumático) puede causar hipertensión arterial (57).

Todo lo antes mencionado se ha traducido en un 50 % más de probabilidades de sufrir infartos agudos al

miocardio (53,58), y se ha llegado a comparar la AR con el riesgo cardiovascular que poseen los sujetos enfermos de Diabetes Mellitus (59).

Si bien el Fitness Cardio-Respiratorio (FCR) tiene un componente genético importante, puede ser incrementado con el entrenamiento sin importar la edad, genero, profesión o niveles iniciales de entrenamiento (60,61), llevando a una disminución en la prevalencia y severidad de las ECV (62). Además, es un factor pronóstico fuerte e independiente de morbilidad por las mismas causas (63–65), siendo el único valor que se ha estudiado de manera pre y post ejercicio en pacientes con AR (66).

Un estudio demostró que a los 6 meses de entrenamiento concurrente (aeróbico y resistido) en un grupo de pacientes con AR mejoró de manera significativa el perfil lipídico y la presión sistólica de éstos, además de disminuir la masa grasa y el estrés oxidativo. También se observaron mejorías en la función endotelial, y disminuyó el riesgo de ECV en 10 años (67). Junto a lo anteriormente expuesto Metsios evaluó 150 pacientes, estableciendo que aquellos que presentaban un mayor consumo de oxígeno tenían menores niveles de presión sistólica, mayores niveles de colesterol HDL, reducción en la resistencia a la insulina y porcentaje de grasa, además de mostrar una tendencia hacia la normalización en los niveles de fibrinógeno, células blancas y PCR (68).

Por otro lado, Rensburg determinó que una intervención con entrenamiento concurrente de 12 semanas, con frecuencia de 2 a 3 sesiones por semana, de 20 minutos por sesión, a una intensidad del 60-80% de la frecuencia cardíaca pico, sumado a entrenamiento de fuerza en mujeres con AR, mejora la función autonómica medida en base a la variabilidad del ritmo cardíaco (69).

En resumen, el entrenamiento en pacientes con AR ha demostrado mejorar los niveles de presión arterial, perfil lipídico e incluso la función autonómica determinada en base a la variabilidad del ritmo cardíaco, además de incrementar el FCR y disminuir el riesgo de ECV en 10 años.

Efectos del ejercicio en el consumo de oxígeno en pacientes con AR

Los pacientes con AR, por lo general, poseen una baja capacidad funcional o FCR (70), que puede ser explicada en parte por su tendencia al sedentarismo, el cual está altamente correlacionado a un mayor riesgo de ECV (71). Esta tendencia al sedentarismo no siempre se relaciona directamente con la enfermedad, ya que se encontraron diferentes barreras para la realización de actividad física, tales como la falta de tiempo y el costo económico (16,72), siendo la primera de estas la principal barrera mencionada por los pacientes, seguida por la falta de motivación (13,73). Otras barreras importantes para la realización de la actividad física fueron el dolor y la fatiga (12,74), además de la funcionalidad disminuida y el aumento de la rigidez (74,75). Con respecto a esto, se ha visto que los pacientes físicamente más activos tienen la capacidad de auto regularse de mejor manera frente a estas barreras percibidas (76).

Se ha observado además, que los pacientes con AR tienen un menor gasto energético en comparación a sujetos sanos, además de pasar menos tiempo realizando actividades vigorosas (77). Esta tendencia surge debido a las características clínicas como el dolor periódico, fatiga crónica, depresión, y reducción en la capacidad física, en consecuencia, hipo-actividad y reducción en la calidad de vida (78,79).

Estudios han determinado que, en pacientes con AR, el VO_2 pico es un importante indicador de mejorías a nivel cardiovascular y, por ende, se asocia directamente con las ECV (80). Además los pacientes con AR que presentan mayores niveles de VO_2 pico presentan menor riesgo de ECV en 10 años, en comparación a sujetos con VO_2 pico bajo (68). Se ha demostrado que a mayores niveles son menores los niveles de inflamación (67,81).

Un estudio investigó los efectos del entrenamiento individualizado en pacientes con AR, dividiéndolos en dos grupos: uno con ejercicio y otro que solo recibió consejería sobre los beneficios del ejercicio en AR. Se evaluó el VO_2 pico a los 3 y a los 6 meses, y se determinó que el VO_2 pico aumentaba tanto a los 3 como a los 6 meses, sin cambios en el grupo control (82). Del mismo modo, un estudio realizado por Breedland determinó que un entrenamiento concurrente de 8 semanas de duración (entrenamiento resistido al 40 - 60% de 1 RM y aeróbico al 60% de la frecuencia cardíaca de reserva) en pacientes con AR mejoró el consumo de oxígeno en un 12.1%, mientras que en el grupo sin entrenamiento disminuyó este parámetro en un 1.7% (83).

En resumen, el entrenamiento ha demostrado mejorar el consumo de oxígeno en sujetos con AR, lo cual está asociado a una disminución en el riesgo de padecer ECV en 10 años.

Efectos del ejercicio en la calidad de vida en paciente con AR

Diversos estudios han mostrado que, tanto el entrenamiento aeróbico como el resistido, mejoran de manera importante la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la habilidad funcional en pacientes con AR (84–86). De la misma manera, se ha evidenciado una asociación directa entre estos efectos con mejorías en la

sensación de fatiga y la calidad de vida de estos sujetos (85,87).

En relación a los aspectos psicológicos, se ha visto que el 38.8% de los pacientes con AR presentan depresión. Es por esto, que las investigaciones sobre la relación del ejercicio y la depresión han demostrado la influencia que tiene el entrenamiento aeróbico de bajo impacto al mejorar la sensación de bienestar, reduciendo el dolor, la fatiga e incluso la depresión (88).

Con respecto al dolor y la funcionalidad, Flint-Wagner en un estudio intervencional de 16 semanas indagó la relación entre el entrenamiento de fuerza de alta intensidad, dolor y funcionalidad en pacientes con AR. Como resultado se pudo ver que los sujetos entrenados aumentaron 4 veces el valor basal de fuerza, disminuyeron en un 53% la sensación de dolor (medido con escala visual análoga) y mejoraron la funcionalidad (89). Sumado a lo anterior, Häkkinen en otro estudio relacionado al entrenamiento de fuerza logró acreditar reducciones en el Escala Visual Análoga (DAS) 28 y escalas de dolor (90).

Por otro lado, un estudio de Durcan determinó que el entrenamiento concurrente (entrenamiento aeróbico de moderada intensidad sumado a entrenamiento resistido al 40-50% de 1 RM) es capaz de mejorar la calidad del sueño (medida mediante con polisomnografía) en sujetos con AR (91).

En resumen, el entrenamiento en sujetos con AR ha demostrado reducir los síntomas de depresión, fatiga y dolor, además de mejorar la calidad del sueño, la sensación de bienestar y la funcionalidad.

Limitaciones de la revisión

Según los autores una de las principales limitaciones es que, de los trabajos seleccionados, la metodología utilizada en ellos no permite esclarecer si las adaptaciones obtenidas mediante el ejercicio provienen del entrenamiento aeróbico o del entrenamiento resistido, lo cual implica que se requieren mayor número investigaciones para poder determinar y recomendar de manera más certera un tipo de entrenamiento frente a otro.

En Chile son pocos los centros especializados en el tratamiento de esta enfermedad, número que se reduce más aún al revisar cual de estos utilizan el ejercicio físico como herramienta terapéutica. Si bien esta situación permitiría abrir un nicho tanto laboral como de investigación, limita la recolección de datos epidemiológicos de nuestra población de estudio.

Conclusión

El ejercicio es una herramienta terapéutica efectiva en pacientes con AR. Ha demostrado producir mejorías significativas a nivel de parámetros inflamatorios, cardiovasculares, consumo de oxígeno y calidad de vida en este grupo de sujetos, *ver Figura. 1*. Si bien existe evidencia que demuestra los beneficios del entrenamiento, se requieren mayores estudios para comprender de mejor manera la fisiología implicada en estas respuestas. A pesar de esto, existe en la evidencia protocolos descritos que han sido aplicados en este grupo de personas, los cuales están descritos en la *Tabla 1*. Finalmente, es fundamental recalcar la importancia del equipo de salud en la educación sobre el ejercicio, para que cada día sean más los profesionales de la salud capacitados para prescribirlo y los pacientes con AR que lo practiquen.

Autor	Duración	Modalidad	Frecuencia	Intensidad	Protocolo	Resultados
Metsios y cols. (4)	12 semanas.	Concurrente	Aeróbico: 3 veces por semana. Resistido: 1 a 2 veces por semana.	75% $\dot{V}O_2$ pico. 40-60% 1 RM.	Aeróbico: 10 minutos de calentamiento, 35 a 45 minutos de sesión, 10 minutos de enfriamiento. Resistido: 10 a 15 repeticiones, principales grupos musculares.	Disminución en los niveles de IL-6 y PCR.
Neuberger y cols. (88)	12 semanas	Aeróbico	3 veces por semana, 1 hora por sesión.	60-80% frecuencia cardíaca máxima. Comenzar al 60% y aumentar hasta 80% según tolerancia.	Entrenamiento de bajo impacto, lo cual se define en el artículo como ejercicios que mantengan siempre en pie en el suelo, sin saltos ni trote.	Mejoría en la sensación de fatiga, disminución del dolor y la depresión.
Van den Ende y cols. (36)	24 semanas	Resistido	1 vez por semana supervisado . Se indicó además realizar ejercicios en el domicilio (no se indica cuantas veces por semana).	70% de la contracción máxima voluntaria.	Ejercicios isométricos de musculatura flexo-extensora de rodilla, manteniendo por 6 segundos. Ejercicios isocinéticos de la misma musculatura, 8 contracciones, con una velocidad de 60° por segundo.	Disminución en la inflamación sistémica, aumento de la fuerza muscular.
Helmark y cols. (30)	Medición inmediata al finalizar las sesiones indicadas	Resistido.	-	60% de 1 RM.	5 minutos de calentamiento en bicicleta estática. Ejercicio de cuádriceps 25 series de 10 repeticiones, con 90 segundos de descanso entre cada serie.	Aumento de IL-10.

Strasser y cols. (84)	24 semanas.	Concurrente	2 veces por semana.	Aeróbico: 60% VO_2 pico.. Resistido: 70% 1 RM.	10 minutos de calentamiento. Aeróbico: Entrenamiento en cicloergómetro, 15 minutos, 2 veces por semana durante las primeras 4 semanas. Desde la semana 5 en adelante, se aumentaban 5 minutos por sesión cada 4 semanas. Resistido: 2 set por grupo muscular. Cada set consiste en 10 a 15 repeticiones sin interrupción hasta completar las repeticiones o alcanzar la fatiga. En total se trabajaron 8 grupos musculares entre tren superior e inferior.	Disminución del dolor, del peso corporal y de la actividad de la enfermedad. Aumento en la capacidad funcional, en la fuerza muscular, la resistencia cardio-respiratoria y la sensación de bienestar.
------------------------------	-------------	-------------	---------------------	--	--	---

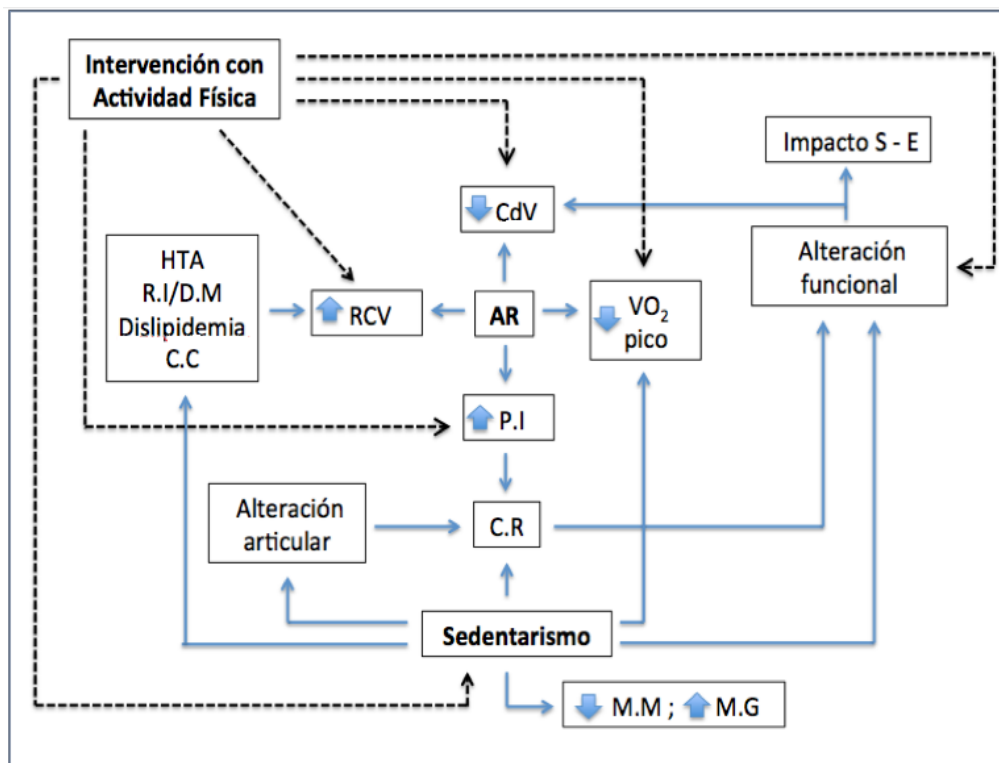
Häkkinen y cols.(90)	21 semanas.	Concurrente	3 veces por semana	Se detalla en el cuadro de "intensidad".	Aumenta el FCR, la masa magra (M.M).
			Resistido: 1-7 semanas.	3 a 4 series de 10 a 15 repeticiones , 50-70% 1 RM.	Disminuye la grasa subcutánea y el riesgo cardiovascular
			8-14 semanas.	3 a 5 series de 8 a 12 repeticiones (si se trabaja al 60% de 1 RM), o de 5 a 6 repeticiones (al 80% 1 RM).	
			15-21 semanas	4 a 6 series de 3 a 6 repeticiones (70-80% 1 RM) u 8 a 12 repeticiones (50-60% 1 RM).	
			Aeróbico: 1-7 semanas.		
			8-14 semanas.	30 minutos de bicicleta bajo el umbral aeróbico.	
				45 minutos. 15 de estos bajo el umbral aeróbico, 10 minutos en umbral aeróbico – anaeróbico, 5 minutos sobre el umbral anaeróbico y finaliza con 15 minutos sobre el umbral aeróbico.	
			15-21 semanas.	60 minutos. 15 de estos bajo el umbral aeróbico, 2 series de 10 minutos entre aeróbico y anaeróbico, 2 series de 5	

				minutos por sobre el umbral anaeróbico, y finaliza con 15 minutos bajo el umbral aeróbico.			
Janse Van Rensburg y cols.(69)	12 semanas.	Concurrente	2 a 3 veces por semana.	Resistido: No informado. Aeróbico: 60-80% frecuencia cardíaca máxima.	Resistido: No informado. Aeróbico: 20 minutos de marcha sobre treadmill o en piscina. 45 minutos en total (resistido, aeróbico y enfriamiento).	No	Mejoría en la función autonómica (variabilidad del ritmo cardíaco).
Sharif y cols.(24)	16 semanas.	Resistido.	3 veces por semana.	No informado.	Aumento de 5% de carga por 3 semanas consecutivas, seguido de 1 semana en donde se disminuye la carga un 5%. Se mide percepción subjetiva de esfuerzo al final cada sesión.		Aumento de núcleos por fibra. Disminución de la apoptosis nuclear. Induce hipertrofia.
Baillet y	6 semanas.	Aeróbico.	2 veces por semana.	50-80% frecuencia cardíaca máxima.	Meta-análisis: se buscaron artículos en donde la prescripción de ejercicio mantuviese la intensidad antes mencionada.		Mejora calidad de vida. Mejoría en el HAQ score. Disminuye el dolor. DAS 28 (disease activity score) sin cambios.

Lemmey y cols.(86)	24 semanas.	Resistido.	2 veces por semana.	60% 1 RM.	Primera semana, 1 serie de 15 repeticiones. Se aumenta a 2, 3 y 4 series en las semanas 2, 3 y 4 respectivamente , manteniendo la intensidad.	Aumenta masa magra, fuerza muscular (extensión de rodilla y flexión de codo), hipertrofia.
				70% 1 RM.	En la semana 5 y 6 se trabaja con 12 repeticiones a mayor intensidad	Disminuye grasa del tronco y el tiempo en levantarse de una silla.
				80% 1 RM.	Desde la semana 7 en adelante se trabajan 8 repeticiones a mayor intensidad.	
Marcora y cols.(25)	12 semanas.	Resistido.	2 a 3 veces por semana.	80% 1 RM.	Se realizan 5 minutos de calentamiento aeróbico, además de 15 repeticiones de cada grupo muscular al 50% de la carga. Se finaliza con 3 sesiones por grupo muscular de 8 repeticiones al 80% de 1 RM.	Aumento de masa magra, cantidad total de proteínas corporales, masa magra en brazos y piernas. Disminuye la grasa del tronco y el porcentaje de grasa corporal.

Tabla 1

Resumen de los protocolos de intervención incorporados en los artículos revisados, seleccionando aquellos que presentan: duración de la intervención, modalidad de entrenamiento, frecuencia semanal, intensidad. Repetición máxima, 1RM; Consumo máximo de oxígeno, $VO_{2\text{ max.}}$; Consumo pico de oxígeno, $VO_{2\text{ pico}}$.



Relación entre ejercicio y sedentarismo en pacientes con artritis reumatoide.

Al intervenir con actividad física, se contrarresta el impacto local y sistémico de la condición de salud. Con ejercicio terapéutico programado se puede disminuir el impacto mecánico articular debido a la mejor estabilidad dinámica favorecida por el aumento de la masa muscular. Junto a esto, el ejercicio produce la liberación de mioquinas con un impacto anti inflamatorio general, el aumento del $VO_{2max.}$, mejora la sensibilidad a la insulina, disminuye de la PA, mejora el ánimo y la calidad de vida, junto con disminuir por consecuencia el riesgo de morbi/mortalidad cardiovascular.

HTA: Hipertensión Arterial; R.I: Resistencia a la Insulina; D.M: Diabetes Mellitus; C.C: Circunferencia de Cintura; RCV: Riesgo Cardio-Vascular; CdV: Calidad de Vida; P.I: Parámetros Inflamatorios; C.R: Caquexia Reumatoide; M.M: Masa Magra; M.G: Masa Grasa; Impacto S-E: Impacto Socio-Económico.

Bibliografía

1. Van Doornum S, McColl G, Wicks IP. Accelerated atherosclerosis: an extraarticular feature of rheumatoid arthritis? *Arthritis Rheum* [Internet]. 2002 Apr [cited 2014 Aug 23];46(4):862–73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11953961>
2. Massardo L. Artritis reumatoide temprana. *Rev Med Chil*. 2008;136(11):1468–75.
3. Dulai R, Perry M, Twycross-Lewis R, Morrissey D, Atzeni F, Greenwald S. The Effect of Tumor Necrosis Factor-?? Antagonists on Arterial Stiffness in Rheumatoid Arthritis: A Literature Review [Internet]. Vol. 42, *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. Elsevier Inc.; 2012 [cited 2014 Aug 15]. p. 1–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22475245>
4. Metsios GS, Stavropoulos-Kalinoglou A, Kitas GD. The role of exercise in the management of rheumatoid arthritis. *Expert Rev Clin Immunol*. 2015;11(10):1121–30.
5. MINISTERIO DE SALUD. Guía Clínica Artritis Reumatoidea. Santiago: Minsal. 2007.
6. Alarcón AM, Muñoz S, Kaufman JS, Martínez C, Riedemann P, Kaliski S. Contribution of ethnic group and socioeconomic status to degree of disability in rheumatoid arthritis in Chilean patients. *Rheumatol Int*. 2015;35(4):685–9.
7. Mody GM, Cardiel MH. Challenges in the management of rheumatoid arthritis in developing countries. Vol. 22, *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*. 2008. p. 621–41.
8. Bulthuis Y, Mohammad S, Braakman-Jansen LM a, Drossaers-Bakker KW, van de Laar M a FJ. Cost-effectiveness of intensive exercise therapy directly following hospital discharge in patients with arthritis: results of a randomized controlled clinical trial. *Arthritis Rheum* [Internet]. 2008 Feb 15 [cited 2014 Aug 23];59(2):247–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18240191>
9. 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. Vol. 45, *Sports Medicine*. Springer International Publishing; 2015. p. 1401–12.
10. Tierney M, Fraser A, Kennedy N. Physical activity in rheumatoid arthritis: a systematic review. *J Phys Act Health* [Internet]. 2012;9(7):1036–48. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22971883>
11. Sokka T, Häkkinen A, Kautiainen H, Maillefert JF, Toloza S, Hansen TM, et al. Physical inactivity in patients with rheumatoid arthritis: Data from twenty-one countries in a cross-sectional, international study. *Arthritis Care Res*. 2008;59(1):42–50.
12. Law RJ, Markland D a., Jones JG, Maddison PJ, Thom JM. Perceptions of issues relating to exercise and joint health in rheumatoid arthritis: A UK based questionnaire study. *Musculoskeletal Care*. 2013;11(3):147–58.
13. Law RJ, Breslin A, Oliver EJ,

- Mawn L, Markland D a., Maddison P, et al. Perceptions of the effects of exercise on joint health in rheumatoid arthritis patients. *Rheumatology*. 2010;49(12):2444–51.
14. Hurkmans EJ, De Gucht V, Maes S, Peeters AJ, Runday HK, Vliet Vlieland TPM. Promoting physical activity in patients with rheumatoid arthritis: Rheumatologists' and health professionals' practice and educational needs. *Clin Rheumatol*. 2011;30(12):1603–9.
15. Loeppenthin K, Esbensen B, Ostergaard M, Jennum P, Thomsen T, Midtgaard J, et al. Physical activity maintenance in patients with rheumatoid arthritis: a qualitative study. *Clin Rehabil*. 2014;28(283):289–99.
16. Der Ananian C, Wilcox S, Saunders R, Watkins K, Evans A. Factors that influence exercise among adults with arthritis in three activity levels. *Prev Chronic Dis*. 2006;3(3):A81.
17. Adamopoulos S, Parissis J, Karatzas D, Kroupis C, Georgiadis M, Karavolias G, et al. Physical training modulates proinflammatory cytokines and the soluble Fas/soluble Fas ligand system in patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2002 Feb;39(4):653–63.
18. B.F. DS, R. S, S.J. F, I. D, L.G. K-A, E. B. Effects of resistance training on cytokines. *Int J Sports Med* [Internet]. 2010 Aug;31(7):441–50. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed9&NEWS=N&AN=20432196>
19. McInnes IB. Rheumatoid arthritis. From bench to bedside. *Rheum Dis Clin North Am* [Internet]. 2001 May;27(2):373–87. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20429843>
20. Hayashino Y, Jackson JL, Hirata T, Fukumori N, Nakamura F, Fukuhara S, et al. Effects of exercise on C-reactive protein, inflammatory cytokine and adipokine in patients with type 2 diabetes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Metabolism*. 2014;63(3):431–40.
21. Ash Z, Emery P. The role of tocilizumab in the management of rheumatoid arthritis. *Expert Opin Biol Ther*. 2012;12(9):1277–89.
22. Steensberg A, Fischer CP, Keller C, Møller K, Pedersen BK. IL-6 enhances plasma IL-1ra, IL-10, and cortisol in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2003;285(2):E433–7.
23. Benatti FB, Pedersen BK. Exercise as an anti-inflammatory therapy for rheumatic diseases—myokine regulation. *Nat Rev Rheumatol* [Internet]. 2014;11(2):86–97. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nrrheum.2014.193>
24. Sharif S, Thomas JM, Donley DA, Gilleland DL, Bonner DE, McCrory JL, et al. Resistance Exercise Reduces Skeletal Muscle Cachexia and Improves Muscle Function in Rheumatoid Arthritis. Vol. 2011, *Case Reports in Medicine*. 2011. p. 1–7.
25. Marcora SM, Lemmey AB, Maddison PJ. Can progressive resistance training reverse cachexia in patients with rheumatoid arthritis? Results of a pilot study. Vol. 32, *The Journal of rheumatology*. 2005.
26. Roubenoff R, Roubenoff RA, Cannon JG, Kehayias JJ, Zhuang H, Dawson-Hughes B, et al. Rheumatoid cachexia: Cytokine-driven hypermetabolism accompanying reduced body cell mass in chronic inflammation. *J Clin Invest*. 1994 Jun;93(6):2379–86.

27. Perandini LA, de Sá-Pinto AL, Roschel H, Benatti FB, Lima FR, Bonfá E, et al. Exercise as a therapeutic tool to counteract inflammation and clinical symptoms in autoimmune rheumatic diseases. *Autoimmun Rev* [Internet]. 2012;12(2):218–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.autrev.2012.06.007>
28. Pedersen BK. Muscle as a secretory organ. *Compr Physiol*. 2013;3(3):1337–62.
29. Pedersen BK, Febbraio M a. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. *Nat Rev Endocrinol* [Internet]. 2012;8(8):457–65. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrendo.2012.49> %5Cn<http://www.nature.com/doi/10.1038/nrendo.2012.49>
30. Helmark IC, Mikkelsen UR, Børglum J, Rothe A, Petersen MCH, Andersen O, et al. Exercise increases interleukin-10 levels both intraarticularly and peri-synovially in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis Res Ther* [Internet]. 2010 Jan;12(4):R126. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2945016&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
31. Cooney JK, Law R-J, Matschke V, Lemmey AB, Moore JP, Ahmad Y, et al. Benefits of exercise in rheumatoid arthritis. *J Aging Res* [Internet]. 2011 Jan [cited 2014 Aug 23];2011:681640. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3042669&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
32. Hurkmans E, van der Giesen FJ, Vliet Vlieland TP, Schoones J, Van den Ende EC. Dynamic exercise programs (aerobic capacity and/or muscle strength training) in patients with rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Jan;(4)(4):CD006853.
33. Munneke M, de Jong Z, Zwiderman a H, Runday HK, van den Ende CHM, Vliet Vlieland TPM, et al. High intensity exercise or conventional exercise for patients with rheumatoid arthritis? Outcome expectations of patients, rheumatologists, and physiotherapists. *Ann Rheum Dis*. 2004;63(7):804–8.
34. Sutej PG, Hadler NM. Current principles of rehabilitation for patients with rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 1991;(265):116–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2009649>
35. Metsios GS, Lemmey AB. Exercise as Medicine in Rheumatoid Arthritis: Effects on Function , Body Composition , and Journal of Clinical Exercise Physiology. *J Clin Exerc Physiol*. 2015;(january).
36. van den Ende CH, Breedveld FC, le Cessie S, Dijkmans BA, de Mug AW, Hazes JM. Effect of intensive exercise on patients with active rheumatoid arthritis: a randomised clinical trial. *Ann Rheum Dis* [Internet]. 2000 Aug [cited 2014 Aug 25];59(8):615–21. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1753212&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
37. Acar A, Guzel S, Sarifakioglu B, Guzel EC, Guzelant AY, Karadag C, et al. Calprotectin levels in patients with rheumatoid arthritis to assess and association with exercise treatment. *Clin Rheumatol*. 2016;35(11):2685–92.
38. Weiss G, Schett G. Anaemia in inflammatory rheumatic diseases. *Nat Rev Rheumatol* [Internet]. 2013;9(4):205–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/231>

47894

39. Desai SS, Myles JD, Kaplan MJ. Suboptimal cardiovascular risk factor identification and management in patients with rheumatoid arthritis: a cohort analysis. *Arthritis Res Ther*. 2012 Jan;14(6):R270.

40. Dougados M, Soubrier M, Antunez A, Balint P, Balsa A, Buch MH, et al. Prevalence of comorbidities in rheumatoid arthritis and evaluation of their monitoring: results of an international, cross-sectional study (COMORA). *Ann Rheum Dis* [Internet]. 2013 Jan;73(1):62–8. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3888623&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

41. Gossec L, Salejan F, Nataf H, Nguyen M, Gaud-Listrat V, Hudry C, et al. Challenges of cardiovascular risk assessment in the routine rheumatology outpatient setting: An observational study of 110 rheumatoid arthritis patients. *Arthritis Care Res*. 2013 May;65(5):712–7.

42. Keeling SO, Teo M, Fung D. Lack of cardiovascular risk assessment in inflammatory arthritis and systemic lupus erythematosus patients at a tertiary care center. *Clin Rheumatol*. 2011 Oct;30(10):1311–7.

43. Scott IC, Ibrahim F, Johnson D, Scott DL, Kingsley GH. Current limitations in the management of cardiovascular risk in rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol*. 2012;30(2):228–32.

44. Huizinga T, Nigrovic P, Ruderman E, Schulze-Koops H. Statin use in rheumatoid arthritis in relation to actual cardiovascular risk: Evidence for substantial undertreatment of lipid-associated cardiovascular risk? Commentary. Vol. 8, *International Journal*

of *Advances in Rheumatology*. 2010. p. 124.

45. JBS3 Board. Joint British Societies' consensus recommendations for the prevention of cardiovascular disease (JBS3). *Heart* [Internet]. 2014 Apr [cited 2014 Aug 8];100:ii1-ii67. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24667225>

46. Rheumatoid arthritis: The management of rheumatoid arthritis in adults | Guidance and guidelines | NICE. 2009; Available from: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG79>

47. Peters MJL, Symmons DPM, McCarey D, Dijkmans B a C, Nicola P, Kvien TK, et al. EULAR evidence-based recommendations for cardiovascular risk management in patients with rheumatoid arthritis and other forms of inflammatory arthritis. *Ann Rheum Dis* [Internet]. 2010 Feb [cited 2014 Aug 19];69(2):325–31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19773290>

48. Singh J, Furst D, Bharat A. 2012 Update of the 2008 American College of Rheumatology recommendations for the use of disease-modifying antirheumatic drugs and biologic agents in the treatment of rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res*. 2012 May;64(5):625–39.

49. Sandoo A, Veldhuijzen van Zanten JJCS, Metsios GS, Carroll D, Kitas GD. Vascular function and morphology in rheumatoid arthritis: a systematic review. *Rheumatology (Oxford)* [Internet]. 2011 Nov;50(11):2125–39. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21926155>

50. van Sijl AM, Peters MJ, Knol DK, de Vet HC, Gonzalez-Gay MA, Smulders YM, et al. Carotid Intima Media Thickness

in Rheumatoid Arthritis as Compared to Control Subjects: A Meta-Analysis. *Semin Arthritis Rheum*. 2011 Apr;40(5):389–97.

51. Gabriel SE, Crowson CS. Risk factors for cardiovascular disease in rheumatoid arthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 2012 Mar;24(2):171–6.

52. van den Oever IAM, van Sijl AM, Nurmohamed MT. Management of cardiovascular risk in patients with rheumatoid arthritis: evidence and expert opinion. *Ther Adv Musculoskelet Dis* [Internet]. 2013 Aug;5(4):166–81. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3728982&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

53. Aviña-Zubieta JA, Choi HK, Sadatsafavi M, Etmann M, Esdaile JM, Lacaille D. Risk of cardiovascular mortality in patients with rheumatoid arthritis: a meta-analysis of observational studies. *Arthritis Rheum* [Internet]. 2008 Dec;59(12):1690–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19035419>

54. Metsios GS, Stavropoulos-Kalinoglou A, Sandoz A, van Zanten JJCSV, Toms TE, John H, et al. Vascular function and inflammation in rheumatoid arthritis: the role of physical activity. *Open Cardiovasc Med J* [Internet]. 2010;4:89–96. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2847820&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

55. Gibson JN, Poyser NL, Morrison WL, Scrimgeour CM, Rennie MJ. Muscle protein synthesis in patients with rheumatoid arthritis: effect of chronic corticosteroid therapy on prostaglandin F₂ alpha availability. *Eur J Clin Invest* [Internet]. 1991 Aug;21(4):406–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/193>

6108

56. Poetker DM, Reh DD. A comprehensive review of the adverse effects of systemic corticosteroids. Vol. 43, *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2010. p. 753–68.

57. Rozman B, Praprotnik S, Logar D, Tomsic M, Hojnik M, Kos-Golja M, et al. Leflunomide and hypertension. *Ann Rheum Dis*. 2002 Jun;61(6):567–9.

58. Avina-Zubieta JA, Thomas J, Sadatsafavi M, Lehman AJ, Lacaille D. Risk of incident cardiovascular events in patients with rheumatoid arthritis: a meta-analysis of observational studies. *Ann Rheum Dis*. 2012 Sep;71(9):1524–9.

59. Lindhardsen J, Ahlehoff O, Gislason GH, Madsen OR, Olesen JB, Torp-Pedersen C, et al. The risk of myocardial infarction in rheumatoid arthritis and diabetes mellitus: a Danish nationwide cohort study. *Ann Rheum Dis*. 2011 Jun;70(6):929–34.

60. Koutedakis Y. Seasonal Variation in Fitness Parameters in Competitive Athletes. Vol. 19, *Sports Medicine*. 1995. p. 373–92.

61. Skinner JS, Jaskólski A, Jaskólska A, Krasnoff J, Leon AS, Rao DC, et al. Age, sex, race, initial fitness, and response to training: the HERITAGE Family Study. *J Appl Physiol*. 2012 May;112(5):1770–6.

62. Sassen B, Cornelissen VA, Kiers H, Wittink H, Kok G, Vanhees L. Physical fitness matters more than physical activity in controlling cardiovascular disease risk factors. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2009 Dec;16(6):677–83.

63. Ekelund U, Anderssen SA,

- Froberg K, Sardinha LB, Andersen LB, Brage S. Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: The European youth heart study. *Diabetologia*. 2007 Sep;50(9):1832–40.
64. Wei M, Kampert JB, Barlow CE, Nichaman MZ, Gibbons LW, Paffenbarger RS, et al. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA*. 1999 Oct;282(16):1547–53.
65. Church TS, Barlow CE, Earnest CP, Kampert JB, Priest EL, Blair SN. Associations between cardiorespiratory fitness and C-reactive protein in men. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2002 Nov;22(11):1869–76.
66. van den Ende CH, Hazes JM, le Cessie S, Mulder WJ, Belfor DG, Breedveld FC, et al. Comparison of high and low intensity training in well controlled rheumatoid arthritis. Results of a randomised clinical trial. *Ann Rheum Dis* [Internet]. 1996 Nov;55(11):798–805. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8976635>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC1010314>
67. Stavropoulos-Kalinoglou A, Metsios GS, Veldhuijzen van Zanten JJCS, Nightingale P, Kitas GD, Koutedakis Y. Individualised aerobic and resistance exercise training improves cardiorespiratory fitness and reduces cardiovascular risk in patients with rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* [Internet]. 2013 Nov [cited 2014 Aug 8];72(11):1819–25. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23155222>
68. Metsios GS, Koutedakis Y, Veldhuijzen van Zanten JJCS, Stavropoulos-Kalinoglou A, Vitalis P, Duda JL, et al. Cardiorespiratory fitness levels and their association with cardiovascular profile in patients with rheumatoid arthritis: a cross-sectional study. *Rheumatology* [Internet]. 2015;54(12):kev035. Available from: <http://www.rheumatology.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/rheumatology/kev035>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26209790>
69. Van Rensburg DCJ, Ker JA, Grant CC, Fletcher L. Effect of exercise on cardiac autonomic function in females with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol*. 2012;31:1155–62.
70. Ekdahl C, Broman G. Muscle strength, endurance, and aerobic capacity in rheumatoid arthritis: a comparative study with healthy subjects. *Ann Rheum Dis* [Internet]. 1992 Jan;51(1):35–40. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1004615&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
71. Metsios GSEA. Association of physical inactivity with increased cardiovascular risk in patients with rheumatoid arthritis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2009 Apr;16(2):188–94.
72. Kaptein S a., Backman CL, Badley EM, Lacaille D, Beaton DE, Hofstetter C, et al. Choosing where to put your energy: A qualitative analysis of the role of physical activity in the lives of working adults with arthritis. *Arthritis Care Res*. 2013;65(7):1070–6.
73. van den Berg MH, de Boer IG, le Cessie S, Breedveld FC, Vliet Vlieland TPM. Most people with rheumatoid arthritis undertake leisure-time physical activity and exercise in the Netherlands: an observational study. *Aust J Physiother* [Internet]. 2007;53(2):113–8. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/>

S0004951407700442

74. Henchoz Y, Zufferey P, So A. Stages of change, barriers, benefits, and preferences for exercise in RA patients: a cross-sectional study. *Scand J Rheumatol*. 2013;42(2):136–45.
75. Brittain DR, Gyurcsik NC, McElroy M, Hillard S a. General and Arthritis-Specific Barriers to Moderate Physical Activity in Women With Arthritis. *Women's Heal Issues*. 2011;21(1):57–63.
76. Gyurcsik NC, Brawley LR, Spink KS, Sessford JD. Meeting physical activity recommendations: self-regulatory efficacy characterizes differential adherence during arthritis flares. *Rehabil Psychol [Internet]*. 2013;58(1):43–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23437999>
77. Munsterman T, Takken T, Wittink H. Are persons with rheumatoid arthritis deconditioned? A review of physical activity and aerobic capacity. *BMC Musculoskelet Disord [Internet]*. 2012;13(1):202. Available from: *BMC Musculoskeletal Disorders*
78. Gualano B, Neves M, Lima FR, Pinto ALDS, Laurentino G, Borges C, et al. Resistance training with vascular occlusion in inclusion body myositis: A case study. *Med Sci Sports Exerc*. 2010 Feb;42(2):250–4.
79. Alexanderson H, Lundberg IE. Exercise as a therapeutic modality in patients with idiopathic inflammatory myopathies. *Curr Opin Rheumatol*. 2012 Mar;24(2):201–7.
80. Wadley AJ, Veldhuijzen van Zanten JJCS, Stavropoulos-Kalinoglou A, Metsios GS, Smith JP, Kitas GD, et al. Three months of moderate-intensity exercise reduced plasma 3-nitrotyrosine in rheumatoid arthritis patients. *Eur J Appl Physiol [Internet]*. 2014 Jul [cited 2014 Aug 23];114(7):1483–92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24719046>
81. Handschin C, Spiegelman BM. The role of exercise and PGC1alpha in inflammation and chronic disease. *Nature*. 2008 Jul;454(7203):463–9.
82. Metsios GS, Stavropoulos-Kalinoglou A, Veldhuijzen van Zanten JJCS, Nightingale P, Sandoo A, Dimitroulas T, et al. Individualised exercise improves endothelial function in patients with rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis [Internet]*. 2014 Apr [cited 2014 Aug 23];73(4):748–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23904472>
83. Breedland I, van Scheppingen C, Leijmsma M, Verheij-Jansen NP, van Weert E. Effects of a group-based exercise and educational program on physical performance and disease self-management in rheumatoid arthritis: a randomized controlled study. *Phys Ther*. 2011;91(6):879–93.
84. Strasser B, Leeb G, Strehblow C, Schobersberger W, Haber P, Cauza E. The effects of strength and endurance training in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol*. 2011;30(5):623–32.
85. Baillet A, Zeboulon N, Gossec L, Combescure C, Bodin L-A, Juvin R, et al. Efficacy of cardiorespiratory aerobic exercise in rheumatoid arthritis: meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010;62:984–92.
86. Lemmey AB, Marcora SM, Chester K, Wilson S, Casanova F, Maddison PJ. Effects of high-intensity resistance training

in patients with rheumatoid arthritis: A randomized controlled trial. *Arthritis Care Res.* 2009;61(12):1726–34.

87. Perandini L a, Sales-De-Oliveira D, Mello SB V, Camara NO, Benatti FB, Lima FR, et al. Exercise training can attenuate the inflammatory milieu in women with systemic lupus erythematosus. *J Appl Physiol.* 2014;117(6):639–47.

88. Neuberger GB, Aaronson LS, Gajewski B, Embretson SE, Cagle PE, Loudon JK, et al. Predictors of exercise and effects of exercise on symptoms, function, aerobic fitness, and disease outcomes of rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res.* 2007;57(6):943–52.

89. Flint-Wagner HG, Lisse J, Lohman

TG, Going SB, Guido T, Cussler E, et al. Assessment of a sixteen-week training program on strength, pain, and function in rheumatoid arthritis patients. *J Clin Rheumatol.* 2009;15(4):165–71.

90. Häkkinen A, Sokka T, Hannonen P. A home-based two-year strength training period in early rheumatoid arthritis led to good long-term compliance: a five-year followup. *Arthritis Rheum [Internet].* 2004;51(1):56–62. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14872456>

91. Durcan L, Wilson F, Cunnane G. The effect of exercise on sleep and fatigue in rheumatoid arthritis: a randomized controlled study. *J Rheumatol.* 2014;41(10):1966–73

Para Citar este Artículo:

Podestá Donoso, Israel A.; Petinnelli Díaz, Gonzalo A. y Martínez Valdés, Eduardo. Efectos del ejercicio en pacientes con artritis reumatoide: implicancias en parámetros inflamatorios, cardiovasculares, consumo de oxígeno y calidad de vida. Una revisión de la literatura. *Rev. Arch. Soc. Chil. Med. Deporte.* Vol. 62. Num. 1, Enero-Junio (2017), ISSN 0719-7322, pp. 39-59.

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Archivos de la Sociedad Chilena de Medicina del Deporte.**

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de la **Revista Archivos de la Sociedad Chilena de Medicina del Deporte.**