



BIOCIENCIAS

Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud

Vol. 9 - año 2012

SEPARATA



EFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN ADULTOS CON VIH/SIDA: REVISIÓN SISTEMÁTICA

María Elena Benito González

Universidad Alfonso X el Sabio

Facultad de Ciencias de la Salud

Villanueva de la Cañada

© Del texto: María Elena Benito González

Junio, 2012.

http://www.uax.es/publicaciones/archivos/CCSREV12_001.pdf

© De la edición: CIENSALUD. Facultad de Ciencias de la Salud.

Universidad Alfonso X el Sabio.

28691, Villanueva de la Cañada (Madrid).

ISSN: 1696-8077

Editor: Gregorio Muñoz Gómez biociencias@uax.es

No está permitida la reproducción total o parcial de este artículo, ni su almacenamiento o transmisión por cualquier procedimiento, sin permiso previo por escrito de la revista BIOCENCIAS.

EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN ADULTOS CON VIH/SIDA: REVISIÓN SISTEMÁTICA

María Elena Benito González

Diplomada en Fisioterapia. Profesora Universidad Alfonso X y Universidad Rey Juan Carlos.
Fisioterapeuta Hospital Universitario de Móstoles

Dirección de correspondencia: María Elena Benito González. ebenigon@gmail.com

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La creciente eficacia de los tratamientos antirretrovirales en la población VIH+ ha incrementado la prevalencia de las discapacidades ocasionadas por la sintomatología de la enfermedad: pérdida de masa muscular, debilidad, pérdidas de peso, lipodistrofia, problemas psicológicos, deterioro inmunológico y las consecuentes infecciones oportunistas.

OBJETIVOS: Examinar qué tipo de ejercicio sería el adecuado para estos pacientes y qué beneficios se obtendrían en relación a la sintomatología descrita anteriormente.

HIPÓTESIS: Un programa de ejercicio adaptado a cada paciente puede conseguir efectos beneficiosos en cuanto a la debilidad, pérdida de peso y masa muscular, composición corporal (Índice de Masa Corporal IMC), estado psicológico y estado inmunológico.

METODOLOGÍA: Se consultaron diversas bases de datos: MEDLINE, EMBASE, ENFISPO, COCHRANE, MEDES, SCIELO, SICRUS, WEB OF KNOWLEDGE, CSIC, PSYCHINFO, FISTERRA, SCIENCE DIRECT, las International Aids Conferences, la página oficial de la ONU para el SIDA (www.unaids.org), y búsqueda cruzada a través de la utilidad “related articles” de PubMed. El periodo de búsqueda se estableció entre 1990 y 2010.

RESULTADOS: 17 estudios fueron recopilados, 11 con intervenciones aeróbicas y 6 basados en ejercicio de cargas progresivas (ejercicio de resistencia progresiva ERP). Los resultados indican que realizar ejercicios aeróbicos o ERP o una combinación de ambos 3 veces a la semana al menos 4 semanas no parece tener riesgos pues no se observan cambios en el estado inmunológico (recuento de linfocitos CD4), y puede llevar a aumentos en el peso, mejorías en la composición corporal, estado cardiopulmonar, fuerza y estado psicológico.

CONCLUSIONES: Ambos tipos de ejercicio por separado o combinados no presentan riesgo y pueden ser beneficiosos para los adultos que viven con VIH/SIDA.

PALABRAS CLAVE: VIH, SIDA, ejercicio, recuento de linfocitos CD4, peso corporal, composición corporal, Índice de Masa Corporal (IMC), fuerza.

ABSTRACT:

INTRODUCTION: The increasing efficacy of antiretroviral treatment in HIV + population has increased the prevalence of disability caused by the symptoms of the disease: muscle loss, weakness, weight loss, lipodystrophy, psychological problems, immune deficiency and subsequent opportunistic infections.

OBJECTIVES: To examine what type of exercise would be appropriate for these patients and what benefits would be obtained in relation to the symptoms described above.

HYPOTHESIS: An exercise program adapted to each patient can achieve beneficial effects in terms of weakness, weight loss and muscle mass, body composition (body mass index BMI), psychological status and immune status.

METHODOLOGY: We consulted several databases: MEDLINE, EMBASE, ENFISPO, COCHRANE, MEDES, SCIELO, SICRUS, WEB OF KNOWLEDGE, CSIC, PSYCHINFO, FISTERRA, SCIENCE DIRECT, the International AIDS Conference, the official website of the UN for AIDS (www.unaids.org) and cross-searching through the tool "related articles" in PubMed. The search period was established between 1990 and 2010.

RESULTS: 17 studies were collected, 11 based on aerobic exercise and 6 interventions based on progressive resistive exercise (PRE). The results indicate that aerobic exercise, PRE or a combination of both 3 times a week at least during 4 weeks do not seem to be a risk because no changes are observed in the immune status (CD4 lymphocyte counts), and can lead to increases in body weight, improvements in body composition, cardiopulmonary fitness, strength and psychological status.

CONCLUSIONS: Both types of exercise alone or in combination are safe and may be beneficial for adults living with HIV / AIDS.

KEY WORDS: HIV, AIDS, exercise, CD4 lymphocyte count, body weight, body composition, Body Mass Index (BMI), strength.

1. INTRODUCCIÓN

El virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) es causante del síndrome de inmunodeficiencia adquirida o SIDA, una afectación del sistema inmunológico que por ahora, aún no siendo mortal afecta, seriamente a la calidad de vida de los pacientes. De las dos cepas capaces de infectar al ser humano VIH-1 y VIH-2, el VIH-1 es el responsable de la actual pandemia (1).

El número de personas infectadas por VIH continuó aumentando en el año 2008, alcanzando una cifra estimada de 33,4 millones [31,1 millones-35,8 millones]. Esta cantidad es un 20% mayor que la del año 2000 (2). A pesar de haber pasado más de 20 años tras la identificación del virus (1983), todavía no hay una vacuna contra el VIH y tampoco una cura para el SIDA. Sin embargo, una nueva generación de fármacos ha logrado extender drásticamente la expectativa de vida de los contagiados con VIH (1).

1.1. Estadios evolutivos de la enfermedad

La enfermedad relacionada con el VIH presenta tres etapas claramente definidas, constituyendo el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) la última de esas etapas (3):

-Infección inicial (primera etapa): en esta fase, la infección normalmente pasa desapercibida, con un periodo ventana de 4 a 12 semanas en que el individuo se convierte en seropositivo; esta etapa asintomática puede durar de 10 a 15 años, y en ella el individuo puede transmitir el virus. El virus VIH-1 va atacando los receptores superficiales de las membranas de las células CD4 que regulan la función inmunológica. Estas células CD4 son un tipo de linfocitos T. Los linfocitos T constituyen el 70% de todos los linfocitos. El VIH presenta sobresaliendo de su membrana celular una serie de glucoproteínas transmembrana virales gp41 y otras del tipo gp120, que permiten su unión a las células objetivo (linfocitos CD4), ya que el VIH infecta selectivamente a aquellas células que tengan en su superficie la molécula CD4 (proteína que pertenece a los linfocitos CD4 y que el VIH utiliza como receptor) (1); el virus va utilizando el material genético de la propia célula para su replicación y después provoca la muerte de la célula. Es por ello que a medida que avanza la enfermedad va aumentando la carga viral, disminuyendo el recuento de células CD4 y el individuo va aumentando su susceptibilidad a las infecciones y deteriorando su estado de salud (3).

-Estadio sintomático temprano o pre-SIDA (segunda etapa): aparecen síntomas como pérdida de peso, fiebre y diarrea (síndrome constitucional), que en ocasiones se asocian con infecciones oportunistas menores como herpes zóster, candidiasis oral o genital, dermatitis seborreica o manchas algodonosas retinianas.

-Síndrome de inmunodeficiencia humana o SIDA (tercera etapa): es por tanto el conjunto de síntomas y signos que se producen en un estadio avanzado de la infección por VIH. El deterioro del paciente es cada vez mayor manifestando síntomas como astenia, debilidad, anorexia, pérdidas de peso que pueden llegar incluso a emaciación (disminuciones de peso injustificadas mayores del 10% del peso de partida del paciente), alteraciones en la composición corporal (aumento de la masa grasa y disminución de la masa muscular), disnea, e incluso alteraciones psicomotoras (3). Las infecciones oportunistas son de mayor gravedad siendo las más frecuentes la neumonía por pneumocystis carinii, tuberculosis por el bacilo de Koch, candidiasis oral grave o la meningitis criptocócica que ya reflejan una deficiencia importante en el estado inmunitario del paciente mediado por células (en este punto los niveles de células CD4 se encuentran en niveles por debajo de las 200 células/mm³) (1).

Los niveles de células CD4 en individuos sanos se encuentran habitualmente entre 800-1500 céls/mm³. En el paciente VIH+ los niveles de estas células evolucionan pasando por diferentes estadios que quedan reflejados en la Tabla 1:

Fase	CD4 (mm ³)	Duración
Infección aguda (seroconversión)	1000-500	1-4 semanas
Asintomático	750-500	2-5 años
Síntomas iniciales	500-200	1-5 años
Síntomas tardíos	200-50	1-4 años
Enfermedad avanzada	50-0	0-2 años

Tabla 1: cifra de células CD4+ correspondiente a cada estadio de la infección por VIH y su duración (1).

El recuento de las células CD4 constituye por tanto, junto con la carga viral (cantidad de virus en sangre) uno de los mejores marcadores biológicos de referencia en el control de la infección por VIH. Sirve como marcador inmunológico para establecer profilaxis de las infecciones oportunistas y como control, junto con la carga viral de los tratamientos antirretrovirales (tanto para establecer el momento adecuado de inicio de la medicación como para comprobar su eficacia).

Además de todos los síntomas y signos relacionados con la esfera física no hay que olvidar la esfera psicológica, con múltiples factores estresantes, desde la misma comunicación de la enfermedad hasta el sentimiento de culpabilidad, la falta de sentido de la vida, el miedo a la muerte, la marginación social, la pérdida de la salud, del trabajo, de la independencia e incluso el fallecimiento de compañeros de tratamiento. El afrontamiento de estas situaciones puede conducir a estados de ansiedad y depresión asociados a su vez con un mayor deterioro inmunitario, que puede acelerar la evolución de la enfermedad (1).

1.2. Sintomatología

La *lipodistrofia* es uno de los problemas que comúnmente se han asociado a la medicación antirretroviral. Se trata de un síndrome asociado a cambios físicos y metabólicos del cuerpo que empezó a manifestarse más claramente después de la introducción de la terapia antirretroviral, concretamente los inhibidores de la proteasa parecen estar implicados en la mayoría de los casos (4, 5, 6, 7). Aunque estudios recientes postulan que pacientes que nunca han recibido terapia antirretroviral también desarrollan lipodistrofia, lo que indica que la infección por VIH contribuye por sí sola al síndrome a través de una serie de alteraciones en la expresión de los genes del tejido adiposo de los pacientes (8). La lipodistrofia se caracteriza por una reducción en la grasa subcutánea (almacenes grasos bajo la piel) en la cara, brazos, piernas y nalgas, con un aumento en la grasa visceral (reservas de grasa que rodean los órganos) del abdomen, parte posterior del cuello y pechos (9). Estos cambios en la composición corporal pueden influir en la autoestima de una persona, basada en gran parte en su imagen corporal. La lipodistrofia se ha asociado también con altos niveles de triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad (LDL), con resistencia a la insulina y con hipertensión, lo que coloca al individuo en una situación de riesgo cardiovascular (10, 11). Diversos estudios han demostrado que el ejercicio, particularmente el aeróbico, puede reducir la grasa corporal total y visceral, así como normalizar los perfiles lipídicos en los pacientes infectados por VIH. Por tanto, un mejor conocimiento del uso del ejercicio aeróbico y de resistencia y sus efectos sobre la resistencia a la insulina y las adipocitoquinas representa un medio no farmacológico eficaz para tratar las complicaciones metabólicas de los pacientes infectados por VIH que están recibiendo tratamiento antirretroviral (12).

Otro problema que presentan los pacientes, en este caso asociado a la propia evolución de la enfermedad, es el conocido como “wasting syndrome” o *síndrome de emaciación* que se caracteriza por una depleción grande de masa corporal (mayor del 10% del peso inicial del paciente), mayor de masa corporal magra que de masa corporal grasa, conservándose el tejido adiposo, a diferencia de lo que ocurre en otros pacientes no infectados por el VIH, en los que el tejido adiposo es selectivamente deplecionado con el fin de conservar la proteína muscular. La pérdida de masa magra se produce mayoritariamente en el músculo esquelético. Una pérdida mayor del 45% de masa magra constituye un predictor de muerte en los pacientes con VIH, incluso mejor que el propio recuento de células CD4 (13). El peso bajo o la emaciación indicativa de malnutrición energético-proteica grave es una complicación frecuente. Inicialmente la malnutrición es calórica, por disminución de la ingesta y posteriormente energético-proteica: el catabolismo proteico está aumentado en los pacientes VIH+ independientemente de la ingesta calórica. Esto último fue demostrado por Kotler et al, que observaron mediante técnicas de medición de potasio corporal que en pacientes VIH+ se producía una pérdida de masa celular corporal (MCC) que incluye músculo y vísceras involucrando a la masa magra y a la masa corporal libre de grasa. En algunos pacientes la pérdida de masa corporal libre de grasa queda oculta por un aumento de líquido extracelular, y de ese modo pasa desapercibida cuando se utilizan sólo parámetros antropométricos para su medida obviándose el grado real de desnutrición de estos pacientes (14). Este mismo autor también apuntó que el nivel de gasto energético basal está elevado tempranamente en el curso de la infección por VIH y aumenta más todavía en la fase de SIDA; incluso se encuentra aumentado en pacientes asintomáticos y con recuentos normales de CD4. El incremento del ritmo metabólico puede ser entre el 20-60% del ritmo esperado. La etiología de los factores que producen emaciación es multifactorial. A ella pueden contribuir: malabsorción, diarrea, descenso del aporte calórico, infecciones o neoplasias que afectan al tracto gastrointestinal o incrementos de los requerimientos calóricos por fiebre, infección y el estado hipermetabólico anteriormente descrito. (14). El resultado es que los pacientes, con la pérdida de masa magra experimentan una disminución de la fuerza muscular y como consecuencia una reducción de la capacidad para llevar a cabo sus actividades de la vida diaria.

El tratamiento nutricional sin ejercicio ni suplementación con hormona de crecimiento sólo produce un aumento de la grasa, sin mejorar la composición corporal, mientras que programas adecuados de ejercicio, combinados o no con terapia androgénica y con hormona de crecimiento se muestran eficaces en incrementar la masa magra y la fuerza muscular. Es decir, los esfuerzos deben centrarse en restablecer la masa magra, más que en restaurar el peso corporal total (15).

En la Tabla 2 quedan resumidas las diferencias y similitudes entre lipodistrofia y emaciación:

	Emaciación	Lipodistrofia
Peso corporal	Disminuye	Aumenta o disminuye
Grasa corporal	Disminuye en todas las zonas	Disminuye a nivel periférico, aumenta a nivel central
Masa magra	Disminuye	Sin cambios
Colesterol total	Disminuye	Aumenta
Colesterol VLDL	Disminuye	Aumenta
Colesterol LDL	Disminuye	Aumenta
Colesterol HDL	Disminuye	Disminuye
Triglicéridos	Disminuyen	Aumentan
Diabetes/resistencia insulina	No	Sí
Enfermedad coronaria	No	Sí

Tabla 2: diferencias entre emaciación y lipodistrofia (16).

La limitación en la capacidad de ejercicio de los pacientes se encuentra agravada por otros síntomas frecuentes como anemias, desórdenes neuromusculares y limitaciones pulmonares. Además la invasión del *sistema nervioso central* por el virus puede conducir a otros factores debilitantes como demencias, disfunciones en la médula espinal e infartos. La combinación de la emaciación con el daño del sistema nervioso disminuye aún más el tono muscular, la fuerza, el equilibrio y la coordinación. El daño también puede llegar al *sistema nervioso periférico*, causando complicaciones adicionales como problemas gastrointestinales y disfunciones a nivel de miembros inferiores (15).

Las *dificultades psicosociales y cognitivas* ocasionadas por la enfermedad unidas a la debilidad muscular finalmente incapacitan al paciente con SIDA, tanto mental como físicamente, para llevar a cabo las actividades de la vida diaria. A medida que la enfermedad progresa, factores como la fatiga, disnea, problemas en la visión, cánceres, infecciones oportunistas y problemas cardiovasculares van limitando cada vez más la habilidad de los pacientes para ejecutar estas actividades. Según el paciente va perdiendo su capacidad física, las oportunidades de interacción social y de llevar una vida independiente van disminuyendo.

Esto provoca como consecuencias el aislamiento, depresión, pérdida de la vida profesional y social y otros cambios en su estilo de vida que deterioran a su vez su estado psicológico (15).

El ejercicio se presenta como una estrategia eficaz de rehabilitación que puede usarse para hacer frente a las deficiencias, discapacidades y minusvalías que van presentando los pacientes. El ejercicio aeróbico ha demostrado mejorar la función cardiovascular, la fuerza y el estado psicológico en poblaciones generales (10).

Sin embargo, aunque los efectos del ejercicio aeróbico y de cargas progresivas han demostrado aumentar la fuerza, la función cardiovascular y el estado psicológico en poblaciones generales, la seguridad y los efectos entre adultos infectados por VIH no acaban de estar bien establecidos. Un avance en este terreno significaría mejorar el cuidado y el tratamiento de estos pacientes, con la meta final de conseguir una mayor calidad de vida durante más tiempo, retrasando la aparición de los síntomas descritos anteriormente, o minimizando sus efectos si ya existen. (10).

1.3. Tratamiento

En el momento actual, el tratamiento antirretroviral (TAR) con combinaciones de al menos tres fármacos constituye el tratamiento de inicio de elección de la infección crónica por el VIH. Estas pautas deben incluir dos inhibidores de la transcriptasa inversa análogos de nucleósidos (ITIAN) más un no nucleósido (ITINN) o dos ITIAN más un inhibidor de la proteasa (IP). En los pacientes con una infección por VIH sintomática se recomienda iniciar TAR. En los pacientes asintomáticos el inicio de TAR se basará en la cifra de linfocitos CD4+/mm³ y en la carga viral plasmática (CVP): a) en pacientes con linfocitos CD4+ < 200 cél./mm³ se recomienda iniciar el TAR; b) en pacientes con linfocitos CD4+ entre 200 y 350 cél./mm³ en la mayoría de las ocasiones se debe recomendar el inicio de TAR; si bien se podría diferir cuando la cifra de linfocitos CD4+ se mantiene próxima a 350 cél./mm³ y la CVP es baja, y c) en los pacientes con linfocitos CD4+ > 350 cél./mm³ se puede diferir el inicio del TAR. El objetivo del tratamiento inicial es lograr una CVP indetectable. La adherencia al tratamiento tiene un papel fundamental en la duración de la respuesta antiviral (17)

Estos tratamientos con terapia antirretroviral altamente activa permiten a los individuos VIH+ vivir más tiempo, de forma más sana y con una vida más productiva de lo que era posible en los inicios de la pandemia de VIH/SIDA (18).

Desde 1996, año en que se introdujo la terapia de tratamiento antirretroviral de alta potencia, el número de pacientes que ha muerto por SIDA e infecciones oportunistas se ha reducido en dos terceras partes (16).

Esta longevidad aumentada se ha visto reflejada por un aumento de la prevalencia y el impacto de la discapacidad experimentada por este grupo de población (19). Por tanto, se ha visto cambiada en pocos años la experiencia de vivir con VIH: más que una enfermedad que consistía en una progresión gradual hacia la muerte, ahora se presenta como una enfermedad crónica caracterizada por episodios fluctuantes de salud y enfermedad para aquellos pacientes con acceso a la terapia antirretroviral de alta potencia.

Un amplio abanico de problemas de salud derivan de la propia infección por VIH, pero frecuentemente los individuos experimentan una serie de efectos adversos procedentes de la medicación que pueden afectar los componentes físicos, sociales y psicológicos de la salud de una persona y que afectan negativamente a la calidad de vida (20): entre un 5-75% de los pacientes que reciben esta terapia presentan cambios en el metabolismo de los lípidos y en la distribución de la grasa corporal después de una media de 10-12 meses de tratamiento. La mejora en la supervivencia ha ido acompañada de elevados niveles de triglicéridos, lipoproteínas de baja densidad (LDL) y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), mientras que han disminuido los niveles de colesterol HDL (lipoproteínas de alta densidad). También se ha asociado la medicación a anomalías en la distribución grasa (lipoatrofia periférica y acumulación de grasa a nivel visceral) y a anomalías cardiovasculares (16). Estos cambios podrían incrementar la morbilidad cardiovascular, comprometiendo la calidad de vida de los pacientes y contrarrestando los efectos positivos de la medicación antirretroviral, por lo que se hacen necesarias nuevas estrategias terapéuticas capaces de prevenir y manejar todos estos efectos adversos que se van presentando: el ejercicio físico constituye una alternativa a tener en cuenta para controlar todos estos efectos colaterales de la medicación.

2. OBJETIVOS

Por tanto, atendiendo al vacío existente en la literatura científica consultada el objetivo de esta revisión es esclarecer los efectos de los distintos tipos de intervención con ejercicio físico en los pacientes infectados por VIH, principalmente en cuanto a factores inmunológicos, cardiopulmonares, psicológicos, de fuerza y composición corporal, y por otro lado, examinar la seguridad y efectividad de la práctica de los distintos tipos de ejercicio (aeróbico y ejercicio de cargas progresivas) e intentar establecer una guía para el cuidado a largo plazo de las personas con VIH y/o SIDA en lo que a la práctica del ejercicio físico se refiere.

3. HIPÓTESIS

La hipótesis planteada es que si los pacientes infectados por VIH-1 practican ejercicio de forma segura (controlando que no se produzcan aumentos en la carga viral ni descensos en el recuento de células CD4), se conseguirán efectos favorables en cuanto a la sintomatología que presentan: debilidad, pérdidas de peso, alteraciones en la composición corporal, deterioro inmunológico y deterioros en la capacidad cardiovascular y el estado psicológico.

4. METODOLOGÍA

Para identificar los estudios incluidos en esta revisión se consultaron varias bases de datos: MEDLINE, EMBASE, ENFISPO, COCHRANE, MEDES, SCIELO, SCIRUS, WEB OF KNOWLEDGE, CSIC, PSYCHINFO, FISTERRA, SCIENCE DIRECT. Los términos de búsqueda utilizados están incluidos en el MeSH (VIH, AIDS, exercise, CD4 cell count, body composition, body weight, strength). Otra fuente consultada fueron las International Aids Conferences (IACs) de los años 2009 y 2010 (Julio). Los conceptos básicos relativos a la enfermedad fueron revisados en la página oficial de la ONU para el SIDA (www.unaids.org). En la búsqueda se obtuvieron otras revisiones anteriores, que han sido utilizadas para extraer estudios primarios de sus referencias bibliográficas (búsqueda cruzada). A través de la utilidad “related articles” de PubMed también se llevó a cabo búsqueda cruzada. Se completó con búsqueda manual en “literatura gris” (libros, revistas impresas) en diversas bibliotecas (Hospital Universitario de Móstoles, Universidad Rey Juan Carlos, Universidad Europea de Madrid, Universidad Alfonso X el Sabio).

4.1. Criterios de inclusión/exclusión

La búsqueda se realizó entre las fechas 1990-2010 para intentar ofrecer la visión más actualizada posible sobre el tema estudiado, aunque el estudio más reciente encontrado es del año 2006. Se consultaron estudios publicados tanto en inglés como en español, que incluyeran adultos entre 18-65 años, de cualquier sexo (hombres solos, mujeres solas o combinación de ambos), infectados por VIH en cualquiera de sus estadios evolutivos, asintomáticos, sintomáticos tempranos y enfermos con SIDA y por tanto con sintomatología declarada (emaciación y gran deterioro inmunológico).

El tipo de estudio incluido es el ensayo clínico aleatorio controlado, que compara ejercicios aeróbicos con grupos control con ningún ejercicio, ejercicios de cargas progresivas con ningún tipo de ejercicio, ejercicios de cargas progresivas con otras intervenciones o ambos tipos de ejercicio entre sí y con un grupo control. No se han excluido aquellos estudios que incluían otras intervenciones (por ejemplo con medicamentos) siempre que uno de los grupos de participantes tuviera como única intervención el ejercicio en cuestión (bien de tipo aeróbico o bien de cargas progresivas).

El programa de ejercicio aeróbico incluía la participación en el mismo 3 veces a la semana durante un mínimo de 4 semanas con actividades como caminata, carrera, remo o ciclismo en bicicleta ergométrica. El programa de ejercicio de resistencia progresiva se definió como regímenes que incluyeran intervenciones de ejercicios de resistencia realizados 3 veces por semana al menos 4 semanas mediante actividades como entrenamiento de pesas (con cargas directas o máquinas de gimnasio) y ejercicios de fortalecimiento isotónico e isométrico.

No todos los programas fueron supervisados directamente durante su ejecución, ya que algunos se realizaron a nivel domiciliario (Dolan 2006); otros no especifican si hubo supervisión o no, y en los que declaran supervisión no siempre se identifica quién supervisa la actividad. Sin embargo, no se ha tenido en cuenta este criterio para excluir los estudios.

Se han incluido como resultados de interés medidas inmunológicas (recuento de CD4 (células/mm³) y carga viral), cardiopulmonares (VO_{2máx}, FC_{max} en la mayoría de estudios; algunos incluyeron el VE (volumen espiratorio máximo minuto o VEMM) psicológicas (Medical Outcomes Study-VIH Health Survey (MOS-VIH), Montgomery-Asberg Scale for Depression, Health Related Quality of Life (HRQOL), Profile Of Mood Status POMS), fuerza (cantidad de peso capaz de resistir en kilogramos), peso (cambio en el estado del peso en kilogramos) y composición corporal (Índice de Masa Corporal (IMC), masa magra, circunferencias, pliegues cutáneos y áreas de sección transversal del músculo).

5. RESULTADOS

La búsqueda realizada en las fuentes anteriores proporcionó 17 estudios en total que respetaban los criterios de inclusión planteados, 11 que tenían como base intervenciones aeróbicas y 6 basados en ejercicio de cargas progresivas (ejercicio de resistencia progresiva ERP)

En las tablas 3 y 4 desarrolladas a continuación se recogen los resúmenes de dichos estudios especificando quiénes fueron los sujetos experimentales, el tipo de diseño experimental empleado, el programa de ejercicio que se aplicó a los sujetos, las variables medidas, los resultados obtenidos, y las conclusiones finales que se desprenden.

Tabla 3: INTERVENCIONES BASADAS EN EJERCICIO AERÓBICO

Estudio y método	Participantes	Intervenciones	Resultados	Conclusiones
<p><i>LaPerriere 1990</i>, (10, 20, 21, 22)</p> <p>Asignación aleatoria a grupo de ejercicio y grupo control</p>	<p>50 varones homosexuales que no habían sido diagnosticados previamente como VIH+, edad 18-40 años.</p> <p>Grupo de ejercicio: 30 participantes (10 de ellos resultaron ser VIH+).</p> <p>Grupo control: 20 participantes (de los que 7 resultaron VIH+)</p>	<p>Entrenamiento interválico aeróbico en bicicleta ergométrica: 3 minutos al 80% FC_{max}, 2 minutos al 60-79% FC_{max} (durante un tiempo total de 45 minutos).</p> <p>3 veces/semana</p> <p>5 semanas</p>	<p><i>Índices inmunológicos</i>: CONTROLES descenso de 61cél/mm³ en el recuento de células CD4+.</p> <p>GRUPO DE EJERCICIO aumento en 38cél/mm³ en el recuento CD4+.</p> <p><i>Medidas cardiopulmonares</i>: sin cambios en VO_{2max} en grupo control.</p> <p><i>Medidas psicológicas</i>: controles seropositivos mostraron aumentos en los niveles de ansiedad y depresión significativamente mayores que los grupos de intervención con ejercicio tras la notificación de la enfermedad (escala POMS).</p> <p><i>Peso y composición corporal</i>: no evaluados (NE).</p>	<p>El ejercicio aeróbico resulta una intervención eficaz en el manejo del estrés y podría ser una estrategia útil para atenuar el estrés agudo tras la notificación de la enfermedad.</p>
<p><i>Rigsby 1992</i>, (10, 20, 22, 23)</p> <p>Asignación aleatoria a grupo de ejercicio y a grupo control (consejo y asesoramiento).</p>	<p>45 participantes varones (37 VIH+, 8VIH-), físicamente inactivos durante 6 meses.</p> <p>Grupo de intervención: 22 participantes (19VIH+, 3 VIH-). Completan el estudio 16 (13VIH+, 3VIH-).</p> <p>Grupo control (no ejercicio): 23 participantes (18VIH+, 5VIH-). Completan el estudio 15 (11VIH+, 4VIH-).</p>	<p>Ejercicio aeróbico constante y ejercicio de resistencia progresiva (ERP).</p> <p>GRUPO DE EJERCICIO: Bicicleta estática 60-80% FC reserva x 20 minutos (más 2 minutos de calentamiento y 3 minutos de vuelta a la calma a baja intensidad); estiramientos durante 10-15 minutos.</p> <p>Ejercicios de fuerza 20-25 minutos</p> <p>3 veces/semana</p> <p>12 semanas</p> <p>CONTROL: sesiones de 90-120 min de asesoramiento.</p> <p>1-2 veces/semana.</p> <p>12 semanas.</p>	<p><i>Índices inmunológicos</i>: sin cambios significativos en recuento CD4+.</p> <p><i>Medidas cardiopulmonares</i>: aumentos significativos en la capacidad aeróbica y en la fuerza del grupo de ejercicio, sin cambios en el grupo control. Se obtuvieron disminuciones significativas en la frecuencia cardíaca e incrementos en el tiempo total de ejercicio en el grupo de intervención.</p> <p><i>Fuerza</i>: aumentos significativos en la fuerza de miembros superiores (prensa de pecho) y miembros inferiores (extensión de piernas), en el grupo de intervención, sin cambios en el grupo control.</p> <p><i>Peso y composición corporal</i>: NE.</p>	<p>Los varones VIH+ pueden experimentar incrementos significativos en la fuerza y el estado cardiorrespiratorio mediante la prescripción y monitorización del ejercicio pautado según la ACSM (American College of Sports Medicine). Estas mejoras se producen sin efectos negativos en el estado inmunológico, y también suceden en aquellos individuos sintomáticos que han desarrollado el complejo SIDA</p>
<p><i>MacArthur 1993</i>, (10, 20, 22, 24)</p> <p>Asignación aleatoria a 2 grupos de ejercicio (alta y baja intensidad).</p>	<p>n=25 (24 varones, 1 mujer).</p> <p>Análisis basado en 6 individuos que cumplieron en >80% el programa</p>	<p>Entrenamiento interválico en tapiz rodante, bicicleta ergométrica, remo.</p> <p>Grupo de intervención con ejercicio de alta intensidad: 75-85% VO_{2max} durante 4 minutos x 6 intervalos (total 24 minutos).</p> <p>Grupo de intervención con ejercicio de baja intensidad: 50-60% VO_{2max} x 10 minutos x 4 intervalos (total 40 minutos).</p> <p>3 veces/semana. 24 semanas</p>	<p>Adherencia al programa variable (6 participantes >80%, 7 participantes cumplieron 30-80%, 12 <30%). Resultados basados en los 6 participantes que cumplieron en mayor grado con el programa.</p> <p><i>Índices inmunológicos</i>: sin cambios significativos.</p> <p><i>Medidas cardiopulmonares</i>: mejoras significativas en los 6 participantes de mayor adherencia (24% en VO_{2max}, 13% en VE (volumen/minuto) y 24% en saturación de O₂).</p> <p><i>Medidas psicológicas</i>: mejora en todas las puntuaciones de los cuestionarios de salud general.</p> <p><i>Peso y composición corporal</i>: NE.</p>	<p>El ejercicio resulta beneficioso para individuos inmunodeprimidos debido al VIH. No se pueden establecer diferencias entre ambos grupos debido al escaso número de sujetos que cumplieron el programa de ejercicio.</p>

<p><i>Lox 1995,</i> (10, 22, 25, 26)</p> <p>Asignación aleatoria a 2 grupos de ejercicio (aeróbico y ERP) y a un grupo control.</p>	<p>34 varones al comienzo: 12 en el grupo de ERP (completan todos el estudio); 12 en el grupo de ejercicio aeróbico (completan 11); 10 en el grupo control (finalizan los 10 el estudio).</p>	<p>GRUPO AERÓBICO (CONSTANTE): bicicleta estática 45 min (5 min calentamiento con estiramientos, 24 min de bicicleta ergométrica al 50-60% de la FC de reserva, 15 min de vuelta a la calma) 3 veces/semana; 12 semanas.</p> <p>GRUPO ERP: resistencia isotónica variable en grandes grupos musculares de brazos, piernas y tronco. La intensidad se fue incrementando entre 5-10 libras cada vez, tras haber completado con éxito 3 series de 10 repeticiones con un peso determinado. La carga se calculó inicialmente partiendo del 60% de la 1RM máxima.</p>	<p><i>Indices inmunológicos:</i> sin cambios significativos.</p> <p><i>Medidas cardiopulmonares:</i> mejoras significativas en el VO_{2max} en los grupos de ejercicio en comparación con los de no-ejercicio, con mejoras mayores en el grupo de ejercicio aeróbico con respecto al grupo de ERP.</p> <p><i>Medidas psicológicas:</i> mejoras significativas en el estado de ánimo y satisfacción vital en el grupo de ejercicio aeróbico y en el de ERP en comparación con los controles (no ejercicio).</p> <p><i>Peso y composición corporal:</i> IMC, masa grasa y porcentaje medio de grasa corporal sin cambios entre los grupos. Incrementos significativos en peso, masa magra y suma de circunferencias en los grupos de ejercicio aeróbico y de resistencia progresiva en comparación con el grupo control sin ejercicio.</p>	<p>El ejercicio aeróbico y con entrenamiento de cargas conlleva mejoras en la composición corporal, en la fuerza, en la masa magra, estado cardiopulmonar, estado de ánimo y satisfacción vital en los individuos infectados por VIH. Las intervenciones con ejercicio aeróbico y con entrenamiento de cargas pueden constituir una estrategia para combatir el proceso de emaciación en estos pacientes fomentando además el bienestar subjetivo.</p>
<p><i>Stringer 1998,</i> (10, 20, 22, 27)</p> <p>Asignación aleatoria a 2 grupos de intervención con ejercicio y a 1 grupo control.</p>	<p>n=34 VIH+.</p> <p>GRUPO INTENSIDAD MODERADA: 12 sujetos (9 individuos completan el estudio); GRUPO DE ALTA INTENSIDAD: 11 participantes (completan 9); 11 participantes en grupo control (completan 8 individuos en este grupo de no-ejercicio). (No especifica si son hombres o mujeres)</p>	<p>Ejercicio aeróbico constante.</p> <p>GRUPO DE INTENSIDAD MODERADA: bicicleta ergométrica al 80% del umbral de ácido láctico 60 minutos.</p> <p>GRUPO DE ALTA INTENSIDAD: bicicleta ergométrica al 50% de la diferencia entre el umbral de ácido láctico y el VO_{2max} x 30-40 minutos.</p> <p>3 veces/semana. 6 semanas.</p>	<p><i>Indices inmunológicos:</i> sin cambios significativos en el recuento CD4 o en la carga viral entre los 3 grupos.</p> <p><i>Medidas cardiopulmonares:</i> VO_{2max} y tasa de trabajo máxima aumentaron significativamente en el grupo de trabajo de alta intensidad. El umbral de ácido láctico aumentó significativamente en ambos grupos de intervención.</p> <p><i>Medidas psicológicas:</i> tuvieron lugar mejoras significativas en ambos grupos de intervención en cuanto al cuestionario sobre calidad de vida, en relación con el grupo control. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos de intervención.</p> <p><i>Peso y composición corporal:</i> NE.</p>	<p>El programa de entrenamiento supuso una mejora sustancial en la capacidad aeróbica (mayor en el grupo de alta intensidad, que en el grupo de intensidad moderada), sin que los marcadores inmunológicos apenas se modificaran. Los marcadores de calidad de vida mejoraron con el ejercicio. El ejercicio es seguro y eficaz y debería fomentarse en los pacientes VIH+.</p>
<p><i>Terry 1999,</i> (10, 20, 28)</p> <p>Asignación aleatoria a 2 grupos de ejercicio</p>	<p>N=31. De ellos completan el estudio 10 participantes en el grupo de intensidad moderada (6 hombres) y 11 participantes en el grupo de alta intensidad (8 hombres).</p>	<p>Ejercicio aeróbico constante.</p> <p>GRUPO DE INTENSIDAD MODERADA: 30 minutos caminando al 55-60% de la FC_{max} (15 minutos de estiramientos antes y después)</p> <p>GRUPO DE ALTA INTENSIDAD: 30 minutos corriendo al 75-80% de la FC_{max} (15 minutos de estiramientos antes y después). 3 veces/sem. 12 sem.</p>	<p><i>Indices inmunológicos:</i> sin cambios significativos en los recuentos CD4.</p> <p><i>Medidas cardiopulmonares:</i> FC_{max} sin cambios para ambos grupos. Presión arterial sistólica máxima con incrementos significativos sólo en el grupo de alta intensidad.</p> <p><i>Medidas psicológicas:</i> sin cambios significativos en las medidas de depresión (Montgomery-Asberg).</p> <p><i>Peso y composición corporal:</i> sin cambios significativos en ninguno de los dos grupos.</p>	<p>Programas de ejercicio a corto plazo, pueden ser recomendados con seguridad a individuos con VIH para mejorar su capacidad funcional.</p>

<p><i>Perna 1999,</i> (10, 29)</p> <p>Asignación aleatoria a grupo de ejercicio y grupo control.</p>	<p>43 participantes al inicio (18-49 años), VIH+ sintomáticos tempranos. Completan el estudio 18 individuos en el GRUPO DE INTERVENCIÓN (13 hombres, 5 mujeres), y 10 participantes en el GRUPO CONTROL (5 hombres, 5 mujeres). Sólo 11 de 18 participantes del grupo de intervención mostraron adherencia al programa de ejercicio (9 hombres y 2 mujeres).</p>	<p>Ejercicio aeróbico interválico. GRUPO DE INTERVENCIÓN: bicicleta estática 45 minutos en total (70-80% FC_{max} x 3 minutos, 2 minutos "off"). 10 minutos de estiramiento antes y después. 3 veces/semana. 12 semanas.</p>	<p><i>Indices inmunológicos:</i> los participantes que cumplieron con el programa aumentaron el recuento de CD4 en un 13% mientras que los que no lo hicieron disminuyeron el recuento CD4 en un 18%. El grupo control mostró una tendencia al descenso en el recuento de CD4 de un 10%. <i>Medidas cardiopulmonares:</i> mejoras significativas en los participantes con adherencia al programa: VO_{2max} (12%), saturación de O₂ (13%), volumen corriente (8%), ventilación minuto (17%). Sin diferencias significativas entre los participantes que no mostraron adherencia al programa y el grupo control (sin ejercicio). <i>Fuerza:</i> aumento significativo en la fuerza de miembros inferiores en un 25% de los participantes con adherencia al programa, sin cambios en no adherentes y en controles. <i>Medidas psicológicas:</i> sin diferencias significativas. <i>Peso y composición corporal:</i> aumento significativo en el IMC en los participantes adherentes al programa.</p>	<p>El ejercicio aeróbico puede aumentar significativamente el recuento de células CD4 entre los pacientes VIH+. La no adherencia al programa de ejercicio podría estar asociada a un descenso más rápido de CD4 (el autor plantea la posibilidad de que el ejercicio esporádico pueda ejercer un efecto temporal de inmunosupresión en estos pacientes que ya están inmunodeprimidos, por lo que sugiere prestar mayor atención a los factores que determinan la adherencia a los programas).</p>
<p><i>Grinspoon 2000,</i> (10, 20, 25)</p> <p>Asignación aleatoria a 4 grupos de trabajo (ensayo clínico aleatorio controlado).</p>	<p>54 varones VIH+, con emaciación (peso<90% del peso ideal o pérdida de peso autopercebida>10%) y niveles en sangre normales de testosterona libre. 4 grupos: EJERCICIO+TESTOSTERONA, EJERCICIO+PLACEBO, NO EJERCICIO+TESTOSTERONA, CONTROL. GRUPO INTERVENCIÓN: EJERCICIO+PLACEBO (13 participantes al inicio (10 fueron analizados al final). GRUPO CONTROL (NO EJERCICIO): 13 participantes al inicio (12 analizados al final).</p>	<p>Ejercicio aeróbico constante+ ejercicio de resistencia progresiva (ERP) 20 minutos de ejercicio aeróbico en bicicleta estática al 60-70% FC_{max}, 15 minutos de vuelta a la calma y a continuación el entrenamiento de fuerza (trabajo isotónico de miembros superiores e inferiores mediante equipo computerizado Life Fitness; intensidad de 2 series de 8 repeticiones al 60% 1RM máxima durante las semanas 1-2; 2 series de 8 repeticiones cada una al 70% 1RM máxima en las semanas 3-6; 3 series de 8 repeticiones al 80% 1RM máxima de las semanas 7-12). 3 veces/semana. 12 semanas. (La administración de testosterona se hizo mediante inyección intramuscular de 200mg/semana).</p>	<p><i>Indices inmunológicos:</i> sin cambios significativos en los niveles de CD4 y en la carga viral. <i>Medidas cardiopulmonares:</i> no evaluadas. <i>Fuerza:</i> sin cambios significativos (la fuerza fue medida isométricamente, lo que podría haber infravalorado los cambios en la fuerza). <i>Medidas psicológicas:</i> no evaluadas. <i>Peso y composición corporal:</i> aumentos significativos en la masa magra y en el área muscular de brazo y pierna, y en el colesterol HDL, en comparación con los grupos que no hacían ejercicio. Sin cambios en el peso y la masa grasa en los diversos grupos.</p>	<p>El ejercicio tiene un efecto significativo en la masa magra y en el área muscular independientemente de la testosterona. La masa muscular y la fuerza pueden aumentar en respuesta a la terapia combinada de ejercicio y testosterona. El ejercicio podría ser una estrategia para revertir la pérdida muscular en esta población.</p>
<p><i>Smith 2001,</i> (10, 20, 30)</p> <p>Asignación aleatoria a grupo de ejercicio y grupo control.</p>	<p>60 adultos VIH+ (52 hombres, 8 mujeres). GRUPO INTERVENCIÓN: 30 participantes al inicio (sólo 19 individuos fueron analizados a las 12 semanas). GRUPO CONTROL: 30 participantes al comienzo (y a las 12 semanas)</p>	<p>Ejercicio aeróbico constante. Mínimo 30 minutos de ejercicio aeróbico constante al 60-80% VO_{2max}, 20 minutos obligatorios andando/corriendo en cinta, y el tiempo restante en bicicleta estática, stepper o máquina de campo a través. 3 veces/semana. 12 semanas.</p>	<p><i>Indices inmunológicos:</i> sin cambios significativos en los niveles de CD4 y en la carga viral. <i>Medidas cardiopulmonares:</i> VO_{2max} con mejoras significativas en el grupo experimental (2,6ml/kg/min) comparado con el grupo control (1ml/kg/min). Disminución en la fatiga (los participantes del grupo de ejercicio que completaron las 12 semanas fueron capaces de aguantar en la cinta sin fin 1 minuto más comparados con el grupo control). <i>Medidas psicológicas:</i> mejorías significativas en las puntuaciones de todas las escalas (CES-D y POMS) en los participantes en el grupo de ejercicio. <i>Peso y composición corporal:</i> descenso significativo en la ratio cintura-cadera entre los participantes, en la circunferencia abdominal y en los pliegues cutáneos centrales, periféricos y a nivel de tríceps.</p>	<p>El ejercicio aeróbico supervisado es una forma de reducir de forma segura la fatiga, el peso, el IMC (índice de masa corporal), la grasa subcutánea y central en los individuos VIH+ (muchos de los participantes tenían sobrepeso al comenzar el estudio, por lo que los descensos en el peso y la grasa corporal fueron considerados resultados favorables).</p>

<p><i>Baigis 2002,</i> (10)</p> <p>Asignación aleatoria al grupo de ejercicio y al grupo control.</p>	<p>123 al inicio. 68 individuos en el grupo de ejercicio (35 al final del mismo), 55 individuos en el grupo control (34 al final). 80% varones.</p>	<p>Ejercicio aeróbico constante. GRUPO INTERVENCIÓN: 40 minutos total (5 min estiramientos, 5 min de calentamiento en la máquina de ski, 20 min de ejercicio aeróbico constante al 75-85% de la FC_{max}, seguido de 5 min de vuelta a la calma y otros 5 min de estiramientos). 3 veces/semana. 15 semanas</p>	<p><i>Indices inmunológicos:</i> sin cambios significativos. <i>Medidas cardiopulmonares:</i> sin diferencias significativas en el VO_{2máx} entre ambos grupos. Los resultados se atribuyen al nivel de intensidad y a la duración del ejercicio. <i>Medidas psicológicas:</i> sin diferencias significativas en la HRQL (health-related quality of life) entre ambos grupos. Mejoría significativa en MOS-VIH (Medical Outcomes Study VIH Health Survey).</p>	<p>El ejercicio demuestra ser seguro en individuos VIH+.</p>
<p><i>Driscoll 2004,</i> (10, 19)</p> <p>Asignación aleatoria a un grupo de ejercicio +metformina (grupo de intervención 1) y otro grupo sólo con metformina (grupo de intervención 2).</p>	<p>Muestra inicial de 37 participantes (80% varones). Completan el estudio 11 individuos en el grupo de intervención 1 y 14 en el grupo de intervención 2.</p>	<p>Ejercicio aeróbico constante +ejercicio de resistencia progresiva (ERP) 20 minutos (semanas 1 y 2) de bicicleta estática al 60% FC_{max}. 30 minutos (semanas 3-12) al 75% FC_{max}; 5 minutos de calentamiento en la bicicleta estática, rutina de ejercicios de flexibilidad, seguido del entrenamiento de fuerza (ERP). ERP usando resistencia externa con el equipo Life Circuit en 6 ejercicios de tren superior e inferior: 3 series de 10 repeticiones para cada grupo muscular, descansando 20 segundos entre repeticiones, 2 minutos entre series y 4 minutos entre los distintos grupos musculares. 1ª semana: la intensidad inicial para los ERP fue del 60% de la 1RM. Semanas 2-4: se aumentó la intensidad al 70% de la 1RM. Semanas 4-12: intensidad al 80% de la 1RM. La 1RM se fue midiendo cada semana para ir reajustando las cargas. 3 veces/semana. 12 semanas.</p>	<p><i>Indices inmunológicos:</i> sin cambios significativos. <i>Medidas cardiopulmonares:</i> mejorías significativas en la duración en cicloergómetro durante el test de estrés submáximo en el grupo de intervención 1 en comparación con el grupo 2 (sólo metformina). <i>Fuerza:</i> incrementos significativos en 5 de los 6 índices de fuerza en el grupo de intervención 1 en comparación con el grupo 2. <i>Peso y composición corporal:</i> incremento importante en el área de sección transversal del músculo en el grupo de intervención 1. Disminución de la grasa abdominal y de la ratio cintura-cadera en el grupo de intervención 1. Sin cambios significativos en el peso y el IMC en ninguno de los dos grupos.</p>	<p>El ejercicio físico en combinación con la metformina aumenta significativamente los parámetros cardiopulmonares, más que la sola administración de metformina en personas VIH+ con redistribución grasa e hiperinsulinemia. El ejercicio (aeróbico y ERP) es bien tolerado y mejora la fuerza y el tamaño muscular, así como la capacidad aeróbica en personas que viven con el VIH.</p>

VO_{2max}=consumo máximo de oxígeno; FC=frecuencia cardiaca; FC_{max}=frecuencia cardiaca máxima; IMC=índice de masa corporal; HDL=high density lipoproteins; ERP=ejercicio de resistencia progresiva (cargas progresivas); 1RM=resistencia máxima para 1 sola repetición; CES-D=Center for Epidemiological Studies Depression Scale; POMS=Profile of Mood Status; MOS-VIH=Medical Outcomes Study HIV Health Survey; HRQOL=Health Related Quality of Life.

Tabla 4: INTERVENCIONES BASADAS EN EJERCICIO DE CARGAS PROGRESIVAS (EJERCICIO DE RESISTENCIA PROGRESIVA, ERP)

<p><i>Spence 1990,</i> (19, 25, 31)</p> <p>Asignación aleatoria a grupo de ERP y a grupo control.</p>	<p>24 varones VIH+: 12 en el grupo de ERP y 12 en el grupo control (no realiza ejercicio).</p>	<p>Grupo ERP: se llevó a cabo un aumento uniforme de la carga a lo largo de todo el periodo de entrenamiento desde 1 serie de 15 repeticiones de la mínima carga posible que ofrecía el aparato de entrenamiento hidráulico a 3 series de 10 repeticiones de la carga máxima. Se animó a los participantes a intentar realizar siempre el máximo esfuerzo. 3 veces/ semana. 6 semanas.</p>	<p><i>Fuerza:</i> mientras hubo descensos significativos en el grupo control (6/12 variables de medida de miembro superior y 7/12 variables de medida en el miembro inferior), los aumentos en el grupo de trabajo fueron de 12/12 variables medidas en el miembro inferior y de 10/12 variables en el miembro superior (no mejoraron el trabajo global de extensión de hombro y brazo y el de flexión global de hombro-brazo). <i>Peso y composición corporal:</i> el grupo de ejercicio mostró aumentos significativos en las medidas de las circunferencias de los miembros y en el peso corporal. El grupo control presentó descensos en los mismos parámetros. No hubo diferencias en las sumas de los pliegues cutáneos.</p>	<p>El trabajo con ERP mejoró la función muscular y las medidas antropométricas en el grupo de trabajo comparado con el grupo control que no realizó ningún ejercicio.</p>
<p><i>Sattler 1999,</i> (19, 20, 25)</p> <p>Ensayo clínico aleatorio controlado. Asignación aleatoria a un GRUPO ERP+TESTOSTERONA y otro GRUPO SÓLO TESTOSTERONA.</p>	<p>33 varones. GRUPO ERP+TESTOSTERONA: 17 al comienzo (completan 15). GRUPO TESTOSTERONA: 16 al inicio (completan 15). (La testosterona se aplicó con inyecciones semanales de nandrolona: 200mg la primera semana, 400mg la segunda y 600mg de la 3-12 semana).</p>	<p>GRUPO ERP+TESTOSTERONA: levantamiento de cargas libres en miembros superiores e inferiores. Periodo de calentamiento, 5-8 repeticiones al 50% de la 1RM para cada participante, 3 series de 8 repeticiones al 80% de la 1RM hasta el final de la segunda semana. La 1RM se reevaluaba cada 2 semanas para reajustar las cargas de entrenamiento y mantenerlas en el 80% de la 1RM. 3 veces/semana. 12 semanas.</p>	<p><i>Fuerza:</i> importantes mejoras en la fuerza en extremidades superiores e inferiores en ambos grupos con incrementos mayores en el grupo de ERP +testosterona. <i>Peso y composición corporal:</i> los participantes en ambos grupos de intervención mostraron incrementos importantes en peso corporal, área muscular del muslo y masa celular total, sin diferencias significativas entre los grupos. No hubo cambios en la masa grasa en el grupo al que sólo se aplicó TESTOSTERONA; sin embargo, el descenso en la masa grasa sí fue destacado en el grupo que combinó ERP y TESTOSTERONA. Se produjeron aumentos mayores en la masa magra en el grupo del protocolo combinado. <i>Índices inmunológicos:</i> no hubo aumentos significativos en los recuentos de CD4 en ambos grupos de intervención.</p>	<p>La testosterona produjo aumentos importantes en el peso corporal total, masa magra, masa celular total, tamaño y fuerza muscular. Los aumentos en la masa magra y en la fuerza muscular fueron mucho mayores cuando se combinó el ERP. Como efectos adversos la aplicación de testosterona produjo acné y atrofia testicular.</p>
<p><i>Bhasin 2000,</i> (19, 20, 25)</p> <p>Ensayo clínico aleatorio controlado, a doble ciego. Asignación aleatoria a grupos: 1º) ERP, 2º) ERP+TESTOSTERONA, 3º) TESTOSTERONA, 4º) CONTROL. (Continuación Bhasin 2000)</p>	<p>61 varones VIH+ (18-50 años). GRUPO CONTROL (1º): placebo+no ejercicio (14 al inicio; 12 al final del estudio). GRUPO TESTOSTERONA+NO EJERCICIO (2º): 17 al inicio, 15 al final. GRUPO PLACEBO+EJERCICIO (3º): 15 al inicio, 11 completan. GRUPO TESTOSTERONA+EJERCICIO (4º): 15 inician y sólo 11 completan el programa.</p>	<p>ERP (grupos 3º y 4º): Semanas 1-4: alto volumen (3 series 12-15 repeticiones), baja intensidad (60% de la 1RM máxima inicial). Semanas 5-10: periódico, progresivo, bajo volumen (4 series 4-6 repeticiones), alta intensidad (90% 1RM en días de entrenamiento intenso, 80% 1RM en días moderados, 70% en días ligeros). Semanas 11-16: las cargas se aumentaron un 7% para miembros superiores y un 12% para miembros inferiores, y el número de series se aumentó a 5. 3 veces/ semana. 16 semanas. TESTOSTERONA (grupos 1º y 2º): inyecciones intramusculares de 100mg/sem durante las 16 semanas.</p>	<p><i>Fuerza:</i> el grupo que sólo realizó ejercicio aumentó la fuerza muscular un 29-36%, el grupo al que sólo se administró testosterona tuvo un incremento del 17-28%, y el grupo con ambas terapias experimentó un aumento de fuerza del 10-32%, lo cual no era significativamente mayor que cualquiera de las otras dos intervenciones aisladas. <i>Peso y composición corporal:</i> el peso aumentó de forma significativa en 2,6kg en los individuos que recibieron sólo testosterona, 2,2kg en los que realizaron sólo ejercicio; el grupo que combinó ambas intervenciones no mostró un mayor aumento comparado con los 2 grupos anteriores (sólo ejercicio y sólo testosterona). El grupo control no presentó cambios en el peso. Hubo incrementos en el volumen muscular del muslo en el grupo que recibió sólo testosterona (40cm³), sólo ejercicio (62cm³) y ambas combinadas (44cm³), con leves modificaciones en el grupo control que sólo recibió placebo (5cm³). La masa magra media aumentó 2,3kg en el grupo de la testosterona, 2,6kg en el grupo de ejercicio+testosterona y no cambió en el grupo control que no realizaba ejercicio. <i>Medidas psicológicas:</i> no se encontró asociación entre los cambios en las medidas de la HRQOL (Health-Related Quality Of Life) y la administración de testosterona o ejercicio.</p>	<p>El ERP y la testosterona promueven ganancias de peso corporal, masa muscular, fuerza muscular, y masa magra en hombres VIH+ con pérdidas moderadas de peso y bajos niveles de testosterona.</p>

<p><i>Agin 2001,</i> (19, 25)</p> <p>Ensayo clínico aleatorio. Asignación a 3 grupos: 1° GRUPO DE ERP, 2° ERP+PROTEÍNA DE SUERO DE LECHE, 3° GRUPO DE PROTEÍNA DE SUERO DE LECHE.</p>	<p>43 mujeres VIH+ (28-66años) con pérdida de masa celular libre. Completan el estudio 10 pacientes en cada grupo de los anteriores.</p>	<p>GRUPO DE ERP: ejercicios en 7 grandes grupos musculares. 3 series de 10 ejercicios, 8-10 repeticiones en cada serie (siguiendo las guías de la ACSM). Semana 1: cargas del 50% de la 1RM inicial. Las cargas se aumentaron aproximadamente un 75% de la 1RM con ajustes basados en el número de repeticiones y porcentajes de la 1RM. Las cargas se incrementaron un mínimo de 2,5 libras cuando un participante completaba 10 repeticiones consecutivas para un grupo muscular sin fatiga. 3 veces/semana. 14 semanas. GRUPO DE PROTEÍNA DE SUERO DE LECHE: 1g/kg de polvo de proteína de suero de leche al día durante las 14 semanas</p>	<p><i>Fuerza:</i> la fuerza muscular aumentó en los 7 grupos musculares evaluados en el grupo de ERP y en el grupo de ERP+PROTEÍNA DE SUERO DE LECHE entre un 41-95%.</p> <p><i>Peso y composición corporal:</i> en el grupo con administración de proteína de suero de leche se produjeron aumentos significativos del peso corporal. La masa celular total se incrementó significativamente en ambos grupos de ejercicio (grupos 1 y 2). La masa grasa se incrementó significativamente en el grupo de sólo suero de proteína de leche y disminuyó significativamente en el grupo que sólo realizó ERP, sin cambios en el grupo de ERP+PROTEÍNA. La masa grasa libre tuvo un aumento significativo en los 3 grupos.</p> <p><i>Medidas psicológicas:</i> la calidad de vida relacionada con la salud (HRQOL) medida por la escala MOS-VIH (Medical Outcomes Study VIH Health Survey) mostró mejoras significativas en las puntuaciones de actividad física para el grupo de ERP, y un descenso significativo en los otros 2 grupos. También resultó una mejora significativa en las puntuaciones de vitalidad y percepción de salud general, para el grupo de ERP.</p>	<p>El ERP aumentó significativamente la masa celular total, masa muscular, fuerza muscular y el estado psicológico en mujeres VIH+ con pérdida de masa celular libre. La proteína de suero de leche tuvo poco efecto en la ganancia de masa celular total, y la combinación de ambas terapias (ERP+ PROTEÍNA DE SUERO DE LECHE), no aumentó la masa celular total más allá de las ganancias ya conseguidas con el ERP como única intervención.</p>
<p><i>Shevitz 2005,</i> (19)</p> <p>Asignación aleatoria, combinando nutrición+ejercicio, nutrición+oxandrolona y nutrición solamente.</p>	<p>Muestra inicial de 50 VIH+ (70% varones). Al final del estudio: 15 individuos en el grupo de ERP+NUTRICIÓN, 16 en el grupo de NUTRICIÓN+OXANDROLONA, 16 en el grupo de NUTRICIÓN.</p>	<p>ERP en 6 grandes grupos musculares. Periodo de calentamiento seguido del ERP: 6 ejercicios de miembros superiores e inferiores (prensa de piernas, prensa de pecho, extensión de rodilla, remo sentado). 3 series de 8 repeticiones cada una con aumento progresivo en la intensidad hasta el 80% de la 1RM; y 2 series de 10 repeticiones de curl-ups abdominales modificados. 3 veces/semana. 12 semanas. OXANDROLONA: pastilla de oxandrolona 2 veces al día. NUTRICIÓN: visitas semanales de 30-60 minutos con recomendaciones orientadas a conseguir aumento de peso.</p>	<p><i>Fuerza:</i> mejoras significativas en todas las medidas realizadas (7/7) para el grupo de ERP+NUTRICIÓN. Sólo mejoría de 1/7 medidas para el grupo de NUTRICIÓN, y 2/7 para el grupo de NUTRICIÓN+OXANDROLONA.</p> <p><i>Medidas cardiopulmonares:</i> mejora importante en los 3 grupos pero significativamente mayores en el grupo de ERP+NUTRICIÓN (medido por el aumento de distancia recorrido en el test de 6 minutos-marcha).</p> <p><i>Peso y composición corporal:</i> ganancia significativa de peso en los 3 grupos. El IMC (índice de masa corporal) no sufrió cambios significativos en ninguno de los 3 grupos. La masa grasa libre se incrementó significativamente en el grupo de NUTRICIÓN+OXANDROLONA, y en el grupo de sólo NUTRICIÓN. Área de sección muscular transversal en la mitad del muslo: aumentos significativos en el grupo de ERP+NUTRICIÓN y en el de NUTRICIÓN+OXANDROLONA.</p>	<p>La oxandrolona y el ERP mostraron mejoras similares en la composición corporal. Sin embargo el ERP es mejor que la oxandrolona para mejorar la fuerza, la función física, la masa magra y la ingesta diaria de alimentos, con un coste menor y menor riesgo de efectos secundarios. Estos resultados deberían animar a los pacientes y a los agentes de salud para promocionar la práctica del ERP como una estrategia de intervención.</p>

Si se examinan globalmente los resultados de los estudios, podemos confirmar la hipótesis de que los individuos infectados por el VIH-1, son capaces de mejorar su estado cardiovascular y de aumentar su masa y fuerza muscular mediante su participación en programas de ejercicio de forma regular (26). Además, el ejercicio constituye una herramienta eficaz para combatir el estrés y la ansiedad que suelen acompañar a la enfermedad, así como los problemas de autoestima que se pueden generar por los cambios en la imagen corporal (6). Todo ello de forma segura y sin alteraciones negativas en sus medidas inmunológicas. Podemos resumir los resultados en los siguientes apartados, en función de las medidas tenidas en cuenta en los estudios analizados:

1. Efectos inmunológicos: en individuos aparentemente sanos, no infectados por VIH, el ejercicio aeróbico de moderada intensidad ocasiona de forma inmediata una proliferación de neutrófilos, secreción de epinefrina y cortisol, una disminución temporal en los niveles de linfocitos y un número elevado de células natural killers (NK) con aumentos de los niveles de citoquinas interleuquina 1 (IL-1), interleuquina 6 (IL-6) y factor de necrosis tumoral (TNF- α). Sesiones de más alta intensidad deterioran la efectividad del sistema inmunológico, produciendo mayor susceptibilidad a las infecciones oportunistas en estos individuos no infectados (32). Por este motivo, todos los estudios se centran en evitar el ejercicio de alta intensidad, de manera que el ejercicio moderado es el mayoritariamente elegido por todos los autores. Sólo MacArthur (1993) utilizó un grupo de ejercicio de alta intensidad, pero al final del estudio no encontró diferencias significativas en las medidas inmunológicas entre ambos grupos (debido al escaso número de participantes que concluyeron el estudio), por lo que concluyó que al obtenerse los mismos beneficios era más sencillo trabajar en un programa de intensidad moderada que sería de más fácil cumplimiento.

La totalidad de estudios que evaluaron marcadores inmunológicos (niveles de CD4 o bien carga viral en sangre), no encontraron modificaciones significativas en dichos marcadores. Sólo LaPerriere et al. (1990) señalaron aumentos en el recuento de células CD4 (20).

A todo esto hay que añadir que los individuos que realizan ejercicio también parecen mostrar una progresión más lenta hacia el estadio de SIDA, menos sintomatología y tasas menores de mortalidad comparadas con los no practicantes de ejercicio (33).

2. Efectos en las medidas cardiopulmonares: el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) medido en ml/kg/min es una medida común de la capacidad funcional. Según mejora la forma física del individuo lo hace también el VO_{2max} en adultos sanos, no infectados por VIH-1. Pothoff, Wassermann y Ostmann (1994) encontraron que los niveles de VO_{2max} estaban reducidos en pacientes VIH+ en comparación con un grupo control. El ejercicio con objetivos terapéuticos produce un aumento en la capacidad funcional de los individuos VIH+. LaPerriere et al. (1991) o Smith et al. (2001) documentaron ese incremento de la capacidad funcional tras sus programas de 12 semanas de ejercicio aeróbico, del mismo modo que lo haría MacArthur (1993) con su programa de ejercicio aeróbico de 24 semanas. Aunque los efectos de estas mejoras en las medidas cardiopulmonares no han sido evaluados en poblaciones infectadas por VIH, sí lo han sido en otros grupos de población, como es el caso de enfermos que seguían un programa de rehabilitación cardíaca tras un infarto: los incrementos en las medidas cardiopulmonares les suponían una mejoría del 40% en su habilidad para llevar a cabo sus actividades de la vida diaria (Parker 1996) (33). Si esta misma relación existiera también en las poblaciones VIH+ se conseguiría disminuir de forma importante la discapacidad en estos pacientes, permitiendo una vida independiente durante más tiempo.

3. Efectos sobre la masa muscular y la fuerza: muchos sujetos infectados experimentan una pérdida de masa muscular significativa en alguna fase de la progresión de la enfermedad. La fatiga muscular también es un síntoma bastante frecuente, por lo que se había llegado a cuestionar la idoneidad de la prescripción de programas de entrenamiento físico, dadas las condiciones de los pacientes. Sin embargo, la experiencia basada en la evidencia de los estudios realizados, demuestra que estos sujetos siguen estando capacitados para tener una adaptación muscular y cardiorrespiratoria como consecuencia del entrenamiento (Rigsby 1992, Spence 1990), desarrollando las funciones musculares y aumentando las dimensiones y la masa corporal y su estado cardiopulmonar. Se han constatado aumentos en la sección transversal muscular (hipertrofia) y aumentos consecuentes en la fuerza y en la función muscular incluso en sujetos enfermos que padecían alteraciones neuromusculares (3). El ejercicio de resistencia progresiva es el que provoca la hipertrofia y el aumento de fuerza muscular como adaptación a dicho ejercicio.

El número de estudios publicados al respecto es bastante menor que los referidos a ejercicio aeróbico, y además suelen combinar varias intervenciones, como administración de testosterona o de proteína de suero de leche, o combinación de ambos tipos de ejercicio, añadiendo una parte aeróbica a la rutina de entrenamiento. Todos los estudios recogidos en esta revisión dejan clara la mejoría de la fuerza en la práctica totalidad de las medidas utilizadas.

La adaptación muscular resultante apoya el uso del ejercicio físico para frenar la atrofia muscular progresiva que acompaña a los pacientes infectados por VIH-1.

4. Peso y composición corporal: ambos factores se suelen encontrar afectados en aquellos pacientes que han empezado a desarrollar sintomatología. La lipodistrofia y la emaciación son ejemplos de estos cambios en la composición corporal. Tanto el ejercicio aeróbico como el ejercicio de resistencia o de cargas progresivas, influyen positivamente en la composición corporal (33), aumentando el compartimento muscular y reduciendo el compartimento graso.

5. Medidas psicológicas: la pérdida de masa muscular, la debilidad, la fatiga y la discapacidad pueden contribuir a la depresión y a bajas puntuaciones en las diversas medidas sobre calidad de vida en los pacientes VIH+. El ejercicio físico moderado puede influir positivamente en la enfermedad en el plano psicológico, permitiendo un descenso del estrés, la ansiedad y la depresión, y en el plano inmunológico, frenando la progresión de la enfermedad, lo que llevaría a un incremento en la calidad de vida. El ejercicio demuestra su eficacia para controlar el estrés y como técnica de relajación capaz de reducir la ansiedad y los síntomas depresivos. Además, tras la realización de un ejercicio aeróbico aumenta la concentración en sangre de opioides endógenos, conocidos por sus efectos inmunorreguladores.

El ejercicio ayuda por tanto a controlar el estrés, y el manejo del estrés constituye en sí mismo un medio eficaz para retrasar la progresión de la enfermedad y la llegada de las infecciones oportunistas (33).

5.1. Calidad metodológica de los estudios

Las revisiones empleadas como referencia han utilizado los criterios derivados de la lista de control de Jadad 1996 para justificar la inclusión de los estudios (10, 25). Estos criterios se basan en:

a) La existencia o no de una asignación aleatoria: todos los estudios realizan una asignación aleatoria. Sin embargo, no todos describen el proceso de randomización. En el caso de los 11 estudios aeróbicos sólo 3 describieron dicho proceso (Stringer 1998, Grinspoon 2000 y Baigis 2002).

En el caso de los de resistencia progresiva son 4 los que especifican dicho apartado (Agin 2001, Grinspoon 2000, Sattler 1999, Bhasin 2000).

b) Si el estudio se realizó a doble ciego: el doble ciego resultó imposible al ser la intervención de interés los ejercicios (el paciente sabe que está realizando la actividad y por tanto, que no pertenece al grupo control). Las características del estudio de MacArthur (1993) al presentar una modalidad de ejercicio de intensidad moderada y otra de alta intensidad, permitieron que los participantes no supieran si estaban asignados al grupo de baja o de alta intensidad.

En el caso de los programas que incluían co-intervenciones con testosterona u otros medicamentos, se logró el cegamiento mediante la asignación de un placebo. El cegamiento de los evaluadores no se especificó en todos los estudios.

c) La descripción y recogida detallada de los retiros y abandonos.

Todos los estudios salvo LaPerriere (1990) y Spence (1990) informaron de las tasas de retiros que oscilaron entre el 4% de Lox (1995) y el 76% de MacArthur (1993). (10, 25). Entre los motivos para retirarse del estudio o el no cumplimiento del mismo se encuentran: la falta de interés, el no contar con el tiempo requerido para participar en el programa, asuntos económicos y familiares, problemas de transporte, empleo, cambios de residencia, horarios de trabajo incompatibles, falta de motivación para realizar ejercicio, alejamiento del lugar de residencia al lugar de la intervención, problemas de salud (hospitalizaciones, infecciones persistentes), falta de satisfacción por encontrarse en el grupo control, o percepción de la actividad física como demasiado exigente (10).

d) La especificación de si los grupos comparados eran similares al inicio: sólo 2 estudios no informaron al respecto (MacArthur 1993 y Grinspoon 2000); Lox (1995) sí hizo referencia a la existencia de diferencias entre los grupos de intervención en el momento de inicio del estudio pero no especificó en qué medidas había hallado dichas diferencias.

6. DISCUSIÓN

Teniendo todos estos factores en mente podríamos destacar los siguientes hallazgos referidos a los estudios que utilizaron como base de su intervención el ejercicio aeróbico:

Medidas inmunológicas: en cuanto a los recuentos de células CD4, sus niveles permanecieron sin cambios significativos en todos los estudios, salvo en un estudio, el de LaPerriere et al. (1990). Este estudio es único en el sentido de que sólo en él se muestra un aumento en el recuento de linfocitos. Los otros estudios demuestran que el ejercicio es seguro ya que no hace decrecer las poblaciones de linfocitos, y puede atenuar la disminución de estas células que tiene lugar durante la progresión normal de la enfermedad, pero ninguno de ellos señala aumentos en el número de estas células (10). Este incremento al que se refiere LaPerriere (1990) podría tratarse realmente de la medida de la movilización de células desde el tejido linfoide, más que de un aumento real en la cantidad de células (20).

Efectos en las medidas cardiopulmonares: las mejoras en las distintas medidas cardiopulmonares (VO_{2max} fue la más frecuentemente elegida como referencia en los distintos estudios) fueron significativas, entre los participantes que realizaron ejercicio respecto a los controles que no hacían ejercicio. Además, en cuanto a las mejorías en el VO_{2max} , los incrementos fueron mayores en los individuos que hicieron ejercicio a una mayor intensidad comparados con los que se ejercitaron a una intensidad moderada.

Peso y composición corporal: no se encontraron aumentos significativos en el peso y en el índice de masa corporal entre los participantes de los grupos de ejercicio comparados con los controles.

Medidas psicológicas: 7 de los 11 estudios recogidos evaluaron el estado psicológico valorando la existencia de ansiedad, depresión, estado de salud general, estado de ánimo, satisfacción vital y calidad de vida autopercibida. Los resultados individuales de los estudios muestran mejorías en la ansiedad y depresión, en la salud general, en el estado de ánimo y en la satisfacción y calidad de vida entre los participantes de las intervenciones de ejercicio aeróbico (10).

De los estudios basados en intervenciones con ejercicios de resistencia progresiva podríamos resumir los siguientes resultados:

Medidas inmunológicas: en lo que respecta al recuento de células CD4 o carga viral, no se observaron cambios significativos, y en todo caso la tendencia era hacia el aumento en el recuento de linfocitos CD4 entre los que realizaban ejercicios en comparación con los controles sin ejercicios.

Medidas cardiopulmonares: en los estudios que evaluaron las medidas cardiopulmonares también se observó una mejoría clínicamente importante en el estado físico cardiopulmonar tomando como medida la FC_{max} , y la mejoría era aún mayor cuando en las intervenciones se incluía una parte dedicada al ejercicio aeróbico.

Peso y composición corporal: se produjeron aumentos clínicamente importantes del peso corporal medio y la circunferencia del brazo y muslo entre los que realizaban ejercicios en comparación con los controles sin ejercicios. Los 6 estudios que evaluaron el peso y la composición corporal hallaron mejoras en el peso o la composición corporal entre los que realizaban ejercicios (Spence 1990, Sattler 1999, Bhasin 2000, Agin 2001, Shevitz 2004, Dolan 2006).

Efectos sobre la masa muscular y la fuerza: la totalidad de los estudios que evaluaron la fuerza hallaron aumentos significativos en las medidas de fuerza entre los participantes que realizaban ejercicios.

Medidas psicológicas: en el estado psicológico resultaron mejoras en la calidad de vida relacionada con la salud entre los que realizaban ejercicios, que además informaron de un estado de ánimo más positivo (25).

Aunque los resultados de los distintos estudios son bastante uniformes, hay que interpretarlos con cautela, teniendo en cuenta una serie de factores:

En primer lugar, a pesar de que están incluidos los estudios más relevantes, el número de estudios no es demasiado elevado, siendo el número de participantes por estudio igualmente reducido. La homogeneidad entre dichos participantes no está clara: se declaran individuos que están con tratamiento antirretroviral altamente activo, otros no lo están y los estadios y la sintomatología son también diferentes entre los participantes. La mayoría de estos individuos reclutados para los estudios fueron hombres: sólo los estudios de Agin (2001) y Dolan (2006) están formados íntegramente por mujeres. Por este motivo habrá que tener cuidado a la hora de extrapolar los resultados por igual a ambos sexos. En cuanto a la edad de los participantes la franja está comprendida entre los 18-66 años, lo que obliga a ser igualmente cautos a la hora de aplicar esos resultados a niños o ancianos.

Si nos fijamos en las intervenciones que plantean los distintos autores también son muy variadas ya que proponen distintos tipos de ejercicio con diferentes frecuencias, duraciones en las rutinas diarias y duración global de los programas.

Añaden administración de fármacos y placebos en algunos casos, supervisión o no durante el ejercicio o programas llevados a cabo en el laboratorio frente a programas realizados a nivel domiciliario.

Es importante fijarse en que el cumplimiento de los programas es generalmente deficiente con elevadas tasas de retiros (4% en Lox, 76% en MacArthur). Cuando el tamaño de las muestras que acaban el programa es tan pequeño, hay que tener en cuenta que es posible que los individuos analizados no reflejen la experiencia general del ejercicio entre los adultos con VIH/SIDA (10).

El cegamiento de los participantes no se podía conseguir por la naturaleza de la intervención de interés, el ejercicio. Esto puede haber llevado a un sesgo en los resultados por el efecto Hawthorne por el que los participantes perciben mayores beneficios asociados a los ejercicios basados en la expectativa de que la intervención va a estar vinculada a resultados positivos.

En cuanto al cegamiento de los evaluadores tampoco está clara su consecución: si el evaluador es el mismo que supervisa el programa de ejercicio durante su ejecución (en el caso de que el programa sea supervisado), conoce claramente qué individuos están en el grupo de ejercicio y cuáles están en el grupo control, por lo cual también puede cometer un sesgo de detección, evaluando a los participantes en el grupo de ejercicio de forma diferente a los del grupo control, debido a la convicción personal que puede tener el evaluador de los resultados positivos que se esperan de la intervención. Además, debido al mayor grado de interacción entre los participantes en los grupos de ejercicio y los evaluadores (entraban en contacto 3 veces por semana a lo largo de todas las semanas que duraba el estudio), también puede haberse generado un sesgo de realización, es decir, por esta interacción, de manera subjetiva, los participantes en los grupos de ejercicio pueden haber informado de resultados más positivos, sobre todo en las medidas psicológicas (calidad de vida, autoestima), en comparación con los controles, que apenas habían tenido contacto con los examinadores y no estaban tan implicados con la obtención de resultados positivos en el estudio (25).

Dada la gran variedad de intervenciones planteadas podría ser útil unificarlas para intentar establecer una guía de recomendaciones con unos parámetros algo más concretos. Esto ayudaría al planteamiento de estudios posteriores de manera que fueran más uniformes y así fuera más sencillo extraer conclusiones y realizar meta-análisis de los mismos, y sobre todo, facilitaría la prescripción de ejercicio a aquellos grupos de pacientes que pudieran beneficiarse de este tipo de programas.

6.1. Guía de recomendaciones de ejercicio

De la totalidad de los estudios analizados se pueden extraer las siguientes recomendaciones para prescribir ejercicio de manera segura y eficaz a los pacientes infectados por VIH.

Todos los estudios establecen la rutina de ejercicio semanal con una frecuencia de 3 veces a la semana, aunque Bopp et al. (2003) plantean que se podría incrementar incluso a 5 sesiones a la semana si el paciente lo tolera. La duración de cada sesión se aumentaría poco a poco desde los 20 minutos, hasta conseguir que el paciente haga ejercicio durante 60 minutos cada sesión. Si el paciente se encuentra muy débil al inicio del programa la actividad se podría ejecutar de manera discontinua: si se quieren realizar 30 minutos de trabajo, podría repartirse en tres pequeñas sesiones de 10 minutos, hasta que el paciente sea capaz de realizar esos 30 minutos de manera continuada. Según se ha podido observar en los estudios recogidos, la parte aeróbica de los ejercicios se realiza a una intensidad moderada, entre el 50-85% de la FC_{max} , o el 45-85% del VO_{2max} . Bopp et al incluyen también como medida de esta intensidad moderada unos valores en la escala de Borg (escala de esfuerzo percibido) de entre 11-14.

Según este mismo autor, para empezar un programa de ejercicio convendría iniciar primero la parte aeróbica durante 4-6 semanas, antes de comenzar la parte de entrenamiento de cargas progresivas, con el objeto de mejorar el estado físico de partida, evitar el sobreentrenamiento y por tanto, las complicaciones o problemas inmunológicos en el inicio de la intervención con ejercicio. El ERP debería centrarse en grandes grupos musculares como el pecho, bíceps braquial, cuádriceps e isquiotibiales.

La intensidad deberá ser igualmente moderada: los estudios analizados han utilizado como medida de partida el cálculo de la 1RM y a partir de ahí se trabaja a un porcentaje de la misma que permita realizar de manera cómoda 8-12 repeticiones. La carga se va aumentando a medida que la realización de las 8-12 repeticiones resulte más sencilla y menos estresante, aunque en otros casos se pueden indicar series adicionales de 8-12 repeticiones antes de proceder al nuevo aumento de la carga de trabajo. Aunque las cargas directas en este tipo de trabajo son una de las alternativas, se plantean como la menos recomendable debido a que el riesgo de lesiones en estos pacientes es mayor.

Según los criterios clásicos de la ACSM (American College of Sports Medicine) convendría incluir una parte de calentamiento al inicio de la sesión, con una fase final de vuelta a la calma que podría consistir en ejercicios de flexibilización y estiramientos para minimizar el riesgo de lesiones.

Lo recomendable sería que todos los pacientes recibieran asesoramiento médico antes de comenzar los programas de ejercicio adaptando las explicaciones a su sintomatología y a los posibles efectos que podría producir el ejercicio en dichos síntomas.

Además no estaría de más llevar a cabo una primera sesión de prueba en presencia del médico por si se presentasen efectos adversos: hay que tener en cuenta que la diarrea, la alimentación deficiente o los problemas de malabsorción colocan a estos pacientes en una posición de mayor riesgo para la deshidratación y desequilibrios electrolíticos, y ambas podrían llevar a calambres y roturas musculares e incluso arritmias cardíacas. La anemia y la emaciación con pérdida de masa muscular pueden generar aumentos en la fatiga y limitación en la capacidad de ejercicio. Además habrá que tener cuidado y precauciones adicionales si el paciente previamente ha sufrido una neumonía (por pneumocystis carinii), ya que las cicatrices residuales a nivel pulmonar tienen como consecuencia una disminución en el volumen alveolar, conduciendo a una desaturación de oxígeno incluso con intensidades moderadas de ejercicio, contribuyendo por tanto a limitar aún más la capacidad de ejercicio. La individualización del programa a cada paciente es esencial, partiendo de su capacidad funcional y de su sintomatología (33).

Es importante que la terapia mediante ejercicio se inicie tan pronto como sea posible después de la infección por VIH para intentar retrasar al máximo la aparición de los síntomas. Si ya hay síntomas presentes, el ejercicio puede contribuir a disminuir la severidad de los mismos retrasando de ese modo la evolución de la enfermedad.

El objetivo será siempre evitar que el paciente llegue al estadio final, la fase de SIDA, donde la evolución es ya irreversible. Incluso podríamos afirmar que las terapias mediante el ejercicio contribuyen también a disminuir los costes finales del tratamiento en los pacientes infectados por VIH, mediante la prolongación del estadio asintomático de la enfermedad y por tanto disminuyendo el uso de medicación y las tasas de utilización de asistencia médica (33).

7. CONCLUSIONES

El ejercicio terapéutico puede aumentar la capacidad funcional de trabajo y la fuerza y resistencia muscular al tiempo que contribuye a revertir la pérdida muscular y los estados de emaciación. Mejora al mismo tiempo el estado psicológico de las poblaciones infectadas. El ejercicio consigue todos estos efectos positivos sin el alto coste y los efectos adversos que se presentan con las intervenciones médicas y farmacológicas.

Queda todavía mucho trabajo por hacer en la investigación sobre la influencia del ejercicio físico en los pacientes VIH+, empezando por la formación de los profesionales de la salud en cuanto a la prescripción de ejercicio físico se refiere (médicos, fisioterapeutas y profesionales de la educación física) (33). A pesar de que la evidencia demuestra que el ejercicio no afecta negativamente al estado inmunológico, muchos profesionales todavía se muestran reticentes a la hora de recomendar a los pacientes VIH+ que participen en programas de ejercicio estructurados. Nuevas investigaciones son necesarias para esclarecer por completo el papel del ejercicio como tratamiento complementario para muchos de los síntomas derivados de la infección por VIH-1, para fijar unos parámetros óptimos de ejercicio en cuanto al tipo (aeróbico, de cargas progresivas o combinación de ambos), frecuencia, duración, intensidades y cargas y para estudiar el efecto del ejercicio a largo plazo, más allá de la duración de las intervenciones que llevan a cabo los estudios.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Seco J, García E, Córdova MC, Córdova A. Procedimientos fisioterapéuticos aplicados en la mejora de la calidad de vida de los pacientes con SIDA. *Fisioterapia* 2008; 20 (2): 96-104.
2. UNAIDS-WHO. AIDS epidemic update 2009. Extraído el 14/09/2010, desde: http://data.unaids.org/pub/Report/2009/JC1700_Epi_Update_2009_en.pdf.
3. López I, Almendral P. Efectos del ejercicio físico en sujetos infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana-1. *Archivos de Medicina del Deporte* 1997; 58 (14): 135-140.

4. Roubenoff R, Weiss L, McDermott A, Heflin T, Cloutier G, Wood M, et al. A pilot study of exercise training to reduce trunk fat in adults with HIV-associated fat redistribution. *AIDS* (London, England) [serial on the Internet]. (1999, July 30), [cited September 19, 2010]; 13(11): 1373-1375.
5. S, Law M, Freund J, Chisholm D, et al. A syndrome of peripheral lipodystrophy, hyperlipidaemia and insulin resistance in patients receiving HIV protease inhibitors. *AIDS* (London, England) [serial on the Internet]. (1998, May 7), [cited September 19, 2010]; 12(7): F51-F58.
6. Gervasoni C, Ridolfo A, Trifirò G, Santambrogio S, Norbiato G, Musicco M, et al. Redistribution of body fat in HIV-infected women undergoing combined antiretroviral therapy. *AIDS* (London, England) [serial on the Internet]. (1999, Mar 11), [cited September 19, 2010]; 13(4): 465-471.
7. Miller K, Jones E, Yanovski J, Shankar R, Feuerstein I, Falloon J. Visceral abdominal-fat accumulation associated with use of indinavir. *Lancet* [serial on the Internet]. (1998, Mar 21), [cited September 19, 2010]; 351(9106): 871-875.
8. Giralt M, Domingo P, Guallar J, Rodriguez de la Concepción M, Alegre M, Domingo J, et al. HIV-1 infection alters gene expression in adipose tissue, which contributes to HIV- 1/HAART-associated lipodystrophy. *Antiviral Therapy* [serial on the Internet]. (2006), [cited September 19, 2010]; 11(6): 729-740.
9. Safrin S, Grunfeld C. Fat distribution and metabolic changes in patients with HIV infection. *AIDS* (London, England) [serial on the Internet]. (1999, Dec 24), [cited September 19, 2010]; 13(18): 2493-2505.
10. Nixon S, O'Brien K, Glazier R, Tynan A. Aerobic exercise interventions for adults living with HIV/AIDS. *Cochrane Database Of Systematic Reviews* (Online) [serial on the Internet]. (2005), [cited September 19, 2010]; (2): CD001796.
11. Jones S, Doran D, Leatt P, Maher B, Pirmohamed M. Short-term exercise training improves body composition and hyperlipidaemia in HIV-positive individuals with lipodystrophy. *AIDS* (London, England) [serial on the Internet]. (2001, Oct 19), [cited September 19, 2010]; 15(15): 2049-2051.
12. Malita F, Karelis A, Toma E, Rabasa-Lhoret R. Effects of different types of exercise on body composition and fat distribution in HIV-infected patients: a brief review. *Canadian Journal Of Applied Physiology = Revue Canadienne De Physiologie Appliquée* [serial on the Internet]. (2005, Apr), [cited September 19, 2010]; 30(2): 233-245.
13. Silva M, Skolnik P, Gorbach S, Spiegelman D, Wilson I, Fernández-DiFranco M, et al. The effect of protease inhibitors on weight and body composition in HIV-infected patients. *AIDS* (London, England) [serial on the Internet]. (1998, Sep 10), [cited September 19, 2010]; 12(13): 1645-1651.
14. Salvador T, Lallana MJ, Tabeada RJ, Mendoza M. Síndrome de emaciación en el paciente con SIDA. *Farm Hosp.* 1997; 21(2): 69-77.
15. Roubenoff R. Acquired immunodeficiency syndrome wasting, functional performance, and quality of life. *The American Journal Of Managed Care* [serial on the Internet]. (2000, Sep), [cited September 19, 2010]; 6(9): 1003-1016.
16. Scevola D, Di Matteo A, Lanzarini P, Uberti F, Scevola S, Bernini V, et al. Effect of exercise and strength training on cardiovascular status in HIV-infected patients receiving highly active antiretroviral therapy. *AIDS* (London, England) [serial on the Internet]. (2003, Apr), [cited September 19, 2010]; 17 Suppl 1S123-S129.

17. Iribarren J.A, et al. Recomendaciones de GESIDA/Plan Nacional sobre el SIDA respecto al tratamiento antirretroviral en pacientes adultos infectados por el VIH. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2004; 22 (10): 564-642.
18. Palella F, Delaney K, Moorman A, Loveless M, Fuhrer J, Satten G, et al. Declining morbidity and mortality among patients with advanced human immunodeficiency virus infection. HIV Outpatient Study Investigators. *The New England Journal Of Medicine* [serial on the Internet]. (1998, Mar 26), [cited September 19, 2010]; 338(13): 853-860.
19. O'Brien K, Tynan A, Nixon S, Glazier R. Effects of progressive resistive exercise in adults living with HIV/AIDS: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *AIDS Care* [serial on the Internet]. (2008, July), [cited September 19, 2010]; 20(6): 631-653.
20. Dudgeon W, Phillips K, Bopp C, Hand G. Physiological and psychological effects of exercise interventions in HIV disease. *AIDS Patient Care And Stds* [serial on the Internet]. (2004, Feb), [cited September 19, 2010]; 18(2): 81-98.
21. LaPerriere A, Fletcher M, Antoni M, Klimas N, Ironson G, Schneiderman N. Aerobic exercise training in an AIDS risk group. *International Journal Of Sports Medicine* [serial on the Internet]. (1991, June), [cited September 19, 2010]; 12 Suppl 1S53-S57.
22. O'Brien K, Nixon S, Tynan A, Glazier R. Effectiveness of aerobic exercise in adults living with HIV/AIDS: systematic review. *Medicine And Science In Sports And Exercise* [serial on the Internet]. (2004, Oct), [cited September 19, 2010]; 36(10): 1659-1666.
23. Rigsby L, Dishman R, Jackson A, Maclean G, Raven P. Effects of exercise training on men seropositive for the human immunodeficiency virus-1. *Medicine And Science In Sports And Exercise* [serial on the Internet]. (1992, Jan), [cited September 19, 2010]; 24(1): 6-12.
24. MacArthur R, Levine S, Birk T. Supervised exercise training improves cardiopulmonary fitness in HIV-infected persons. *Medicine And Science In Sports And Exercise* [serial on the Internet]. (1993, June), [cited September 19, 2010]; 25(6): 684-688.
25. O'Brien K, Nixon S, Glazier R, Tynan A. Progressive resistive exercise interventions for adults living with HIV/AIDS. *Cochrane Database Of Systematic Reviews (Online)* [serial on the Internet]. (2004), [cited September 19, 2010]; (4): CD004248.
26. Lox C, McAuley E, Tucker R. Aerobic and resistance exercise training effects on body composition, muscular strength, and cardiovascular fitness in an HIV-1 population. *International Journal Of Behavioral Medicine* [serial on the Internet]. (1996), [cited September 19, 2010]; 3(1): 55-69.
27. Stringer W, Berezovskaya M, O'Brien W, Beck C, Casaburi R. The effect of exercise training on aerobic fitness, immune indices, and quality of life in HIV+ patients. *Medicine And Science In Sports And Exercise* [serial on the Internet]. (1998, Jan), [cited September 19, 2010]; 30(1): 11-16.
28. Terry L, Sprinz E, Ribeiro J. Moderate and high intensity exercise training in HIV-1 seropositive individuals: a randomized trial. *International Journal Of Sports Medicine* [serial on the Internet]. (1999, Feb), [cited September 19, 2010]; 20(2): 142-146.
29. Perna F, LaPerriere A, Klimas N, Ironson G, Perry A, Pavone J, et al. Cardiopulmonary and CD4 cell changes in response to exercise training in early symptomatic HIV infection. *Medicine And Science In Sports And Exercise* [serial on the Internet]. (1999, July), [cited September 19, 2010]; 31(7): 973-979.
30. Smith B, Neidig J, Nickel J, Mitchell G, Para M, Fass R. Aerobic exercise: effects on parameters related to fatigue, dyspnea, weight and body composition in HIV-infected adults. *AIDS (London, England)* [serial on the Internet]. (2001, Apr 13), [cited September 19, 2010]; 15(6): 693-701.

31. Spence D, Galantino M, Mossberg K, Zimmerman S. Progressive resistance exercise: effect on muscle function and anthropometry of a select AIDS population. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation* [serial on the Internet]. (1990, Aug), [cited September 19, 2010]; 71(9): 644-648.
32. Roubenoff R, Skolnik P, Shevitz A, Snyderman L, Wang A, Melanson S, et al. Effect of a single bout of acute exercise on plasma human immunodeficiency virus RNA levels. *Journal Of Applied Physiology* (Bethesda, Md.: 1985) [serial on the Internet]. (1999, Apr), [cited September 19, 2010]; 86(4): 1197-1201.
33. Bopp C, Phillips K, Fulk L, Hand G. Clinical implications of therapeutic exercise in HIV/AIDS. *The Journal Of The Association Of Nurses In AIDS Care: JANAC* [serial on the Internet]. (2003, Jan), [cited September 19, 2010]; 14(1): 73-78.