



THE COCHRANE
COLLABORATION®

Intervenciones con ejercicios de resistencia progresivos para adultos con VIH/SIDA

O'Brien K, Nixon S, Glazier RH, Tynan AM

Reproducción de una revisión Cochrane, traducida y publicada en *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2005, Número 4

Producido por



Si desea suscribirse a "La Biblioteca Cochrane Plus", contacte con:

Update Software Ltd, Summertown Pavilion, Middle Way, Oxford OX2 7LG, UK

Tel: +44 (0)1865 513902 Fax: +44 (0)1865 516918

E-mail: info@update.co.uk

Sitio web: <http://www.update-software.com>

Usado con permiso de John Wiley & Sons, Ltd. © John Wiley & Sons, Ltd.

Ningún apartado de esta revisión puede ser reproducido o publicado sin la autorización de Update Software Ltd. Ni la Colaboración Cochrane, ni los autores, ni John Wiley & Sons, Ltd. son responsables de los errores generados a partir de la traducción, ni de ninguna consecuencia derivada de la aplicación de la información de esta Revisión, ni dan garantía alguna, implícita o explícitamente, respecto al contenido de esta publicación.

El copyright de las Revisiones Cochrane es de John Wiley & Sons, Ltd.

El texto original de cada Revisión (en inglés) está disponible en www.thecochranelibrary.com.



ÍNDICE DE MATERIAS

RESUMEN.....	1
ANTECEDENTES.....	2
OBJETIVOS.....	3
CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ESTA REVISIÓN.....	3
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	4
MÉTODOS DE LA REVISIÓN.....	4
DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	6
CALIDAD METODOLÓGICA.....	7
RESULTADOS.....	8
DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIONES DE LOS AUTORES.....	14
AGRADECIMIENTOS.....	15
POTENCIAL CONFLICTO DE INTERÉS.....	15
FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	15
REFERENCIAS.....	15
TABLAS.....	17
Characteristics of included studies.....	17
Characteristics of excluded studies.....	22
CARÁTULA.....	23
RESUMEN DEL METANÁLISIS.....	24
GRÁFICOS Y OTRAS TABLAS.....	25
01 Ejercicios de resistencia progresivos o programa combinado Ejercicios de resistencia y aeróbicos versus control sin ejercicios.....	25
01 Recuento de CD4 (células/mm ³).....	25
02 Medidas de peso: peso corporal medio (kg).....	25
03 Composición Corporal: circunferencia media (brazo y muslo) (cm).....	26
04 Medidas cardiopulmonares: frecuencia cardíaca máxima (latidos/min).....	26
02 Ejercicios de resistencia progresivos versus control sin ejercicios.....	26
01 Medidas de peso: peso corporal medio (kg).....	26
03 Combinación de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos versus control sin ejercicios.....	27
01 Índices inmunológicos / virológicos: recuento de CD4 (células/mm ³).....	27
04 Combinación de ejercicios de resistencia progresivos y testosterona versus testosterona solamente.....	27

Intervenciones con ejercicios de resistencia progresivos para adultos con VIH/SIDA

O'Brien K, Nixon S, Glazier RH, Tynan AM

Esta revisión debería citarse como:

O'Brien K, Nixon S, Glazier RH, Tynan AM. Intervenciones con ejercicios de resistencia progresivos para adultos con VIH/SIDA (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2005 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2005 Issue 4. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

Fecha de la modificación más reciente: 24 de enero de 2004

Fecha de la modificación significativa más reciente: 07 de julio de 2004

RESUMEN

Antecedentes

Gracias a los avances médicos, muchas personas que viven con la infección por VIH en los países desarrollados viven más tiempo (Palella 1998). La infección por VIH ahora se puede presentar como una enfermedad crónica con una evolución natural incierta. El curso cambiante de la infección por VIH ha llevado a un posible aumento de la prevalencia y el impacto de la discapacidad en personas que viven con la infección por VIH. El ejercicio es una estrategia de tratamiento clave que utilizan los profesionales de la asistencia sanitaria para abordar las deficiencias (problemas con la función corporal o la estructura como desviación o pérdida significativa como el dolor o la debilidad), las limitaciones en las actividades (las dificultades que un individuo puede tener al realizar actividades, como la incapacidad de caminar) y las restricciones en la participación (los problemas que un individuo puede experimentar en las situaciones de la vida como la incapacidad de trabajar) en esta población (Organización Mundial de la Salud 2001). Es posible que los ejercicios también se utilicen para tratar cambios no deseados en el peso y la composición corporal en las personas que viven con la infección por VIH.

Se han asociado los ejercicios aeróbicos a mejorías en la fuerza, la función cardiovascular, y el estado psicológico en la población en general (Bouchard 1993). Los resultados de una revisión sistemática indicaron que las intervenciones de ejercicios aeróbicos parecían no tener riesgos y pueden llevar a mejorías en el buen estado cardiopulmonar en los adultos que viven con VIH/SIDA (Nixon 2002). Pero, ¿cuáles son los efectos de los ejercicios de resistencia progresivos para los adultos que viven con la infección por VIH?

Una mejor comprensión de la efectividad y la seguridad de los ejercicios de resistencia progresivos les permitirán a las personas que viven con VIH y a los trabajadores de la asistencia sanitaria practicar una prescripción efectiva y apropiada de ejercicios, y así contribuir a mejores resultados globales para los adultos que viven con la infección por VIH.

Objetivos

Examinar la seguridad y la efectividad de las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos en los parámetros del peso, composición corporal, fuerza, inmunológicos/virológicos, cardiopulmonares y psicológicos de los adultos que viven con la infección por VIH.

Estrategia de búsqueda

Para identificar estudios para la inclusión en esta revisión, se hicieron búsquedas en las siguientes bases de datos: MEDLINE, EMBASE, CINAHL, COCHRANE, SCIENCE CITATION INDEX, PSYCHINFO, SOCIOLOGICAL ABSTRACTS, SSCI, ERIC, DAI y HEALTHSTAR. También se revisaron los resúmenes de congresos publicados y no publicados de los congresos internacionales y nacionales más importantes sobre VIH/SIDA como el Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy (ICAAC), el Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections (CROI), el Infectious Diseases Society of America Conference (IDSA) y el International AIDS Conference (IAC). Se revisaron las listas de referencias de los artículos pertinentes y los libros, así como las bases de datos de los Grupos Colaboradores de Revisión. También se buscó de forma manual en las revistas predeterminadas para buscar artículos pertinentes. No se aplicó ninguna restricción de idioma. La estrategia de búsqueda cubrió la literatura desde 1980 hasta Agosto de 2003.

Crterios de seleccin

Se incluyeron estudios que eran ensayos controlados aleatorios (ECA) que comparaban las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos con ningn ejercicio de resistencia progresivo u otro ejercicio o modalidad de tratamiento, que se realizaron al menos tres veces por semana, y duraron al menos 4 semanas entre los adultos (18 aos de edad o mayores) que viven con la infeccin por VIH/SIDA.

Recopilacin y anlisis de datos

Los revisores utilizaron los formularios de obtencin de datos para resumir los datos pertinentes al diseo del estudio, los participantes, las intervenciones, los resultados y la calidad metodolgica de los estudios que cumplieron con los criterios de inclusin. Siempre que fue posible, se realizaron los metanlisis sobre los resultados mediante el programa informtico RevMan 4.2.2.

Resultados principales

Siete estudios cumplieron los criterios de inclusin para esta revisin sistemtica. El metanlisis fue limitado debido a las siguientes diferencias entre los estudios: tipos de intervenciones de ejercicios, inclusin de grupos de co-intervencin, nivel de la supervisin de ejercicios, composicin corporal inicial y niveles de testosterona de los participantes, tipos de medidas de resultado evaluadas y calidad metodolgica de los estudios individuales.

Los resultados principales indicaron que realizar ejercicios de resistencia progresivos o una combinacin de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aerbicos al menos tres veces a la semana durante al menos cuatro semanas parece no tener riesgos y puede llevar a aumentos estadstica y quizs clnicamente importantes en el peso y la composicin corporal. Los resultados tambin indican que las intervenciones de ejercicios pueden llevar a mejoras clnicamente importantes en el buen estado fsico cardiopulmonar. Los estudios individuales incluidos en esta revisin indican que las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos con o sin ejercicios aerbicos tambin contribuyen a mejoras en el estado de fuerza y psicolgico para los adultos que viven con VIH/SIDA. Los estudios individuales indican que los ejercicios de resistencia progresivos o una combinacin de ejercicios de resistencia progresivos y aerbicos parecen no tener riesgos para los adultos que viven con VIH/SIDA con estabilidad mdica debido a que no se observan cambios en el estado inmunolgico/virolgico. Estos resultados estn limitados a aquellos que continuaron con los ejercicios y para quienes haba datos de seguimiento adecuados.

Conclusiones de los autores

Los ejercicios de resistencia progresivos o una combinacin de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aerbicos parecen no tener riesgos y pueden ser beneficiosos para los adultos que viven con VIH/SIDA. Estos resultados estn limitados por el pequeo nmero de estudios que se podran incluir en los metanlisis, los tamaos de la muestra pequeos y las tasas variables del retiro de participantes entre los estudios incluidos. Una investigacin futura se beneficiara de la inclusin de participantes en diversos estadios de la infeccin por VIH, una mayor proporcin de participantes femeninos y participantes de una variedad de grupos etarios para aumentar la generalizabilidad de los resultados. Adem{s, una investigacin futura se beneficiara de estudios con tamaos de la muestra ms grandes que realicen un anlisis del tipo "intencin de tratar" (intention-to-treat analysis) (anlisis de participantes basado en los grupos a los que se asignaron originalmente) para comprender mejor los resultados de participantes que se retiran de las intervenciones de ejercicios.



ANTECEDENTES

Gracias a los avances mdicos, muchas personas que viven con la infeccin por VIH en los pases desarrollados viven ms tiempo (Palella 1998). La infeccin por VIH ahora se puede presentar como una enfermedad crnica con una evolucin natural incierta. El curso cambiante de la infeccin por VIH ha llevado a un aumento potencial en la prevalencia y el impacto de la discapacidad en las personas que viven con la infeccin por VIH. El ejercicio es una estrategia de tratamiento clave que utilizan los profesionales de la asistencia sanitaria para abordar las deficiencias (problemas con la funcin corporal o la estructura como desviacin o prdida significativa como el dolor o la debilidad), las limitaciones en las actividades (las

dificultades que un individuo puede tener al realizar actividades como la incapacidad de caminar) y las restricciones en la participacin (los problemas un individuo puede experimentar en las situaciones de la vida como la incapacidad de trabajar) en esta poblacin (WHO 2001).

Es posible que los ejercicios tambin se utilicen para tratar cambios no deseados en el peso y la composicin corporal en las personas que viven con la infeccin por VIH. La emanciacin causada por el SIDA es un trastorno asociado a una infeccin por VIH y se define como una "prdida involuntaria de ms del 10% del peso corporal inicial junto con diarreas, debilidad o fiebres". (CDC 1987). La emanciacin causada por el SIDA puede llevar a un mayor gasto de energa (Grunfeld 1992), un mayor consumo de energa (Macallan

1995), una reducción en la capacidad funcional (Grinspoon 1999) y hasta la muerte (Palenicek 1995). Se ha asociado al tratamiento antirretroviral altamente activo a una reducción en la gravedad de la pérdida de peso y la malnutrición, y a mejorías en el estado inmunitario para las personas que viven con la infección por VIH (Schwenk 1998). Sin embargo, el tratamiento antirretroviral también se puede asociar a cambios no deseados en la composición corporal conocidos como lipodistrofia.

La lipodistrofia es un síndrome asociado a cambios físicos y metabólicos en el cuerpo (Boufassa 2001). La lipodistrofia se caracteriza por una reducción de la grasa subcutánea (reservas adiposas debajo la piel) en la cara, los brazos, las piernas y las nalgas, y un aumento de la grasa visceral (reservas adiposas que rodean los órganos) en el abdomen, la parte posterior del cuello y las mamas. Tales cambios en la composición corporal pueden tener una repercusión en la imagen corporal para las personas que viven con la infección por VIH/SIDA. Además, no se conocen los efectos potenciales a largo plazo de la acumulación de la grasa visceral asociada a una lipodistrofia para las personas que viven con la infección por VIH. Ciertas intervenciones farmacológicas, como las hormonas de crecimiento, han sido utilizadas entre las personas que viven con infección por VIH para aumentar la masa corporal delgada (partes del cuerpo con un límite de grasa almacenada como: el músculo, el hueso, el tejido conectivo, los órganos y el agua). Sin embargo, estas medicaciones tienden a ser costosas y pueden tener muchos eventos adversos no deseados (Roubenoff 1999).

Además de otros beneficios potenciales, los ejercicios son una intervención alternativa para tratar los cambios en la composición corporal. Los ejercicios aeróbicos se asocian a mejorías en la fuerza, la función cardiovascular y el estado psicológico en la población en general (Bouchard 1993). Los resultados de una revisión sistemática indicaron que realizar ejercicios aeróbicos de forma constante o alternada, o una combinación de intervenciones de ejercicios aeróbicos y de resistencia progresivos al menos 3 veces por semana durante al menos 4 semanas parecían no tener riesgos y pueden llevar a mejorías clínicamente importantes en el estado cardiopulmonar para los adultos que viven con VIH/SIDA (Nixon 2002). Pero, ¿cuáles son los efectos de los ejercicios de resistencia progresivos para los adultos que viven con la infección por VIH?

Los ejercicios de resistencia progresivos son un tipo de ejercicios que incluyen el fortalecimiento del tejido muscular que puede incluir, pero no está limitado a actividades como: ejercicios de fortalecimiento isotónico (contracción muscular con tensión constante mientras que la longitud del músculo cambia), y ejercicios de fortalecimiento isométrico (contracción muscular en que la tensión aumenta mientras que la longitud del músculo permanece constante). Entre los ejemplos de las actividades de entrenamiento de peso se encuentran: las prensas de la pierna (extensión), la flexión de la pierna, la flexión de los bíceps y tríceps, y las prensas del tórax. Las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos se han asociado a

aumentos en la masa corporal delgada, la masa muscular y la fuerza en las poblaciones ancianas normales, frágiles y con artrosis (Fiatarone 1990; Fiatarone 1994; Rall 1996). Pero, ¿cómo repercuten los ejercicios de resistencia progresivos en los resultados como la calidad de vida para los adultos que viven con la infección por VIH? ¿Cuál es la frecuencia, la intensidad, la duración y los tipos de ejercicios adecuados? ¿En qué estadios de la infección por VIH, los ejercicios de resistencia progresivos pueden ser más beneficiosos, menos beneficiosos o aún perjudiciales?

Los ejercicios de resistencia progresivos pueden ser una estrategia usada para abordar cambios no deseados en la composición corporal, y también se pueden utilizar como una forma general de mantener la salud y el buen estado físico. Sin embargo, se desconocen, en gran parte, la efectividad y la seguridad de los ejercicios de resistencia progresivos para las personas que viven con la infección por VIH.

Una mejor comprensión de la efectividad y la seguridad de los ejercicios de resistencia progresivos les permitirán a las personas que viven con VIH y a los profesionales de la salud prescribir efectiva y adecuadamente los ejercicios, y así contribuir a mejores resultados globales en los adultos que viven con la infección por VIH.

OBJETIVOS

Examinar la seguridad y la efectividad de las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos en los parámetros del peso, composición corporal, fuerza, inmunológicos/virológicos, cardiopulmonares y psicológicos de los adultos que viven con la infección por VIH.

CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ESTA REVISIÓN

Tipos de estudios

Se incluyeron los ensayos controlados aleatorios (ECA) que comparaban los ejercicios de resistencia progresivos con ningún ejercicio de resistencia progresivo u otro ejercicio o modalidad de tratamiento realizados al menos tres veces por semana y con una duración de al menos cuatro semanas.

Tipos de participantes

Se incluyeron los estudios de adultos (18 años y mayores) con la infección por VIH. Se incluyeron los estudios de hombres solos, mujeres solas o de ambos en todos los estadios de la infección.

Tipos de intervención

Los ejercicios de resistencia progresivos se definieron como el régimen que contiene intervenciones de ejercicios de resistencia realizadas al menos tres veces por semana durante al menos cuatro semanas. Es posible que las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos hayan incluido pero no estaban

limitadas a: el entrenamiento con pesas, ejercicios de fortalecimiento isotónico e isométrico. Es posible que se hayan supervisado o no las intervenciones.

Tipos de medidas de resultado

Según la consulta con personas que viven con la infección por VIH, fisioterapeutas, médicos e investigadores del ejercicio, se decidió incluir las siguientes medidas de resultado en esta revisión: peso, composición corporal, fuerza, indicadores inmunológicos / virológicos, medidas cardiopulmonares, medidas psicológicas y de seguridad.

1) Las medidas de peso que se consideraron para esta revisión incluían pero no estaban limitadas a: el cambio en el estado del peso (kg).

2) Las medidas de la composición corporal que se consideraron para esta revisión incluían pero estaban limitadas a: el índice de masa corporal (kg/m²), la masa corporal delgada (kg), la circunferencia, los pliegues cutáneos (grasa subcutánea) y el área muscular transversal (mm²). Se debe observar que, a fines de esta revisión, la composición corporal se definió ampliamente como cualquier resultado que contribuyera a la medición directa o indirecta del músculo, la grasa, el hueso u otros tejidos del cuerpo.

3) Las medidas de fuerza que se consideraron para esta revisión incluían pero no estaban limitadas a: la fuerza (cantidad de peso capaz de resistir en kilogramos).

4) Los indicadores inmunológicos y virológicos que se consideraron para esta revisión incluían pero no estaban limitados a: El recuento de CD4 (células/mm³) y la carga viral (log 10 copias).

5) Las medidas cardiopulmonares que se consideraron para esta revisión incluían pero no estaban limitadas a: el consumo de oxígeno máximo (VO₂ máx) (ml/kg/min), la máxima frecuencia cardíaca (latidos/min), la disnea (tasa de esfuerzo percibido y VEF1), la fatiga (tiempo en la cinta deslizante) y la resistencia.

6) Las medidas psicológicas que se consideraron para esta revisión incluían pero no estaban limitadas a las medidas de calidad de vida relacionada con la salud, y la ansiedad y la depresión. Las medidas incluyeron pero no estuvieron limitadas a: Medical Outcomes Study-HIV Health Survey (MOS-HIV) (cuestionarios de salud del VIH), Short Form-20 Health Survey (SF-20) (Forma corta del Cuestionario de Salud), Short-Form-36 Health Survey (SF-36) (forma corta del Cuestionario de Salud, Quality of Well-Being Scale (Escala de la calidad del bienestar), Quality-Adjusted Time Without Symptoms of disease or Toxicity of treatment (Q-TWIST) (Tiempo ajustado a la calidad sin síntomas de enfermedad o toxicidad del tratamiento), Quality of Life Index (Índice de calidad de vida), EuroQoL, Sickness Impact Profile (SIP) (Perfil de repercusión de la enfermedad), Health Utility Assessment (Evaluación de la utilidad de la salud), y la Montgomery-Asberg Scale for Depression (Escala de la Depresión Montgomery-Asberg).

7) Las medidas de seguridad que se consideraron para esta revisión incluyeron los siguientes eventos adversos aunque no se restringieron a los mismos: lesión articular, muscular, de tendones, de ligamentos, del nervio, vascular u ósea; un deterioro del estado inmunitario (disminución en el recuento de CD4), progresión hacia el SIDA, hospitalización y mortalidad.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS

Para identificar estudios para la inclusión en esta revisión, se hicieron búsquedas en las siguientes bases de datos: MEDLINE, EMBASE, CINAHL, COCHRANE, SCIENCE CITATION INDEX, PSYCHINFO, SOCIOLOGICAL ABSTRACTS, SSCI, ERIC, DAI y HEALTHSTAR. Se desarrollaron dos brazos de la estrategia de búsqueda y se cruzó al utilizar el término buliano "Y":

- i) Términos mesh de ejercicios (expandidos): esfuerzo, buen estado físico, deportes, educación física y entrenamiento.
- ii) Términos mesh de VIH (expandidos): Supervivientes de VIH a largo plazo, VIH, infecciones por VIH.

También se revisaron los resúmenes de congresos publicados y no publicados de los congresos internacionales y nacionales más importantes sobre VIH/SIDA como el Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy (ICAAC), el Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections (CROI), el Infectious Diseases Society of America Conference (IDSA) y el International AIDS Conference (IAC). Se revisaron las listas de referencias de los artículos pertinentes y los libros, así como las bases de datos de los Grupos Colaboradores de Revisión. También se buscó de forma manual en las revistas predeterminadas para buscar artículos pertinentes.

No se aplicó ninguna restricción de idioma. La estrategia de búsqueda cubrió la literatura desde 1980 hasta Agosto de 2003. Algunas bases de datos requirieron modificaciones leves en la estrategia de búsqueda.

MÉTODOS DE LA REVISIÓN

Dos investigadores revisaron de forma independiente todos los resúmenes que se obtuvieron de la estrategia de búsqueda y aplicaron los siguientes cuatro criterios de inclusión para determinar si el resumen requería una evaluación adicional:

- a) ¿El estudio incluye participantes humanos VIH positivos?
 - b) ¿El estudio incluye adultos de 18 años de edad y mayores?
 - c) ¿El estudio incluye una intervención de ejercicios de resistencia progresivos realizada al menos tres veces por semana durante al menos cuatro semanas? y
 - d) ¿Hubo un grupo de comparación con asignación aleatoria?
- Cuando la revisión basada en el resumen sólo (o título y palabras clave si no se disponía de un resumen en la búsqueda) indicaba que uno o los dos evaluadores creían que el estudio podía

cumplir con los criterios de elegibilidad (es decir, si los revisores respondieron "sí" o "no estoy seguro" a las cuatro preguntas), dos revisores de forma independiente examinaron las copias completas de todos los documentos. En los casos en que hubo desacuerdos entre los dos revisores, se le pidió a un tercer revisor que examinara el documento completo y realizara la determinación final si el artículo cumplía con los criterios de inclusión. No se revisaron los documentos completos en casos en que los dos evaluadores acordaron que el estudio no cumplía con los criterios de inclusión.

Del grupo de estudios obtenidos que cumplía con los criterios de inclusión, al menos dos revisores examinaron cada artículo de forma independiente para determinar su inclusión final. Del grupo final de estudios incluidos, al menos dos revisores de forma independiente obtuvieron los datos sobre la base de los formularios estándar de obtención de datos. Los datos obtenidos incluían la cita de estudio, el diseño del estudio, la duración del estudio, las veces en que se evaluaron los participantes, los criterios de inclusión y exclusión para los participantes, las características de los participantes incluidos (es decir, estadio de la enfermedad, sexo, edad), los objetivos del estudio, la descripción de las intervenciones (es decir, tipo, duración, intensidad, frecuencia, nivel de supervisión), los tipos de variables de resultado utilizadas y sus valores al inicio y finalización del estudio, y el número de participantes al inicio y la finalización del estudio (que incluía el número de abandonos). También se obtuvo la calidad metodológica de los estudios mediante los criterios metodológicos que sugirió Jadad 1996. En vez de generar una puntuación metodológica formal, los revisores proporcionaron una descripción de la calidad metodológica de los estudios mediante los criterios de Jadad que se detallan a continuación:

- a) ¿El estudio se describió como aleatorio? En caso afirmativo, describir el método de la asignación al azar.
- b) ¿Se describió el estudio como cegado o doble ciego? En caso afirmativo, describir la forma en que se logró el doble cegamiento.
- c) ¿Hubo alguna descripción de los retiros y los abandonos?

También se evaluaron si los grupos eran similares al inicio. Las reuniones se realizaron para lograr un consenso con respecto a cualquier diferencia que surgió entre los revisores de acuerdo con la interpretación u obtención de datos.

Los resultados se analizaron como continuos y como resultados dicotómicos/binarios siempre que fue posible. Cuando hubo datos suficientes disponibles en los estudios, cuando se utilizaron medidas de resultado similares o comparables, y el análisis se realizó mediante modelos de efectos aleatorios para los resultados. En el caso de que faltaran datos, se estableció contacto con los autores en un intento de obtener mayor información cuando le fue requerida.

Los análisis estadísticos estándar incluyeron:

1) Para los resultados continuos: cuando fue posible se calculó la diferencia de medias ponderada (DMP) y los intervalos de confianza del 95% para las medias.

2) Para los resultados dicotómicos/binarios: cuando fue posible se calculó el odds-ratio, la diferencia absoluta en los odds, el riesgo relativo (RR), la diferencia de riesgo (DR) y el número necesario a tratar (NNT) que incluían intervalos de confianza de un 95%.

Se consideró estadísticamente significativo un valor de p de menos de 0,05 para el efecto global. Se consideró estadísticamente significativo un valor de p de menos de 0,1 para la prueba de heterogeneidad (Lau 1997). En los casos de heterogeneidad estadísticamente significativa, se explicaron los motivos potenciales de las diferencias entre los estudios individuales que podían representar la heterogeneidad entre los estudios. Cuando no se pudieron realizar metanálisis, se describieron los resultados de los estudios individuales.

Para los fines de esta revisión, se consideró que 3 kg indicaba un cambio clínicamente importante en el peso corporal (que equivale a aproximadamente el 5% del peso corporal inicial promedio de los participantes), 5 cm indicaba un cambio clínicamente importante en la circunferencia, 5 kg indicaba un cambio clínicamente importante en la fuerza para las extremidades inferiores, 2 kg indicaba un cambio clínicamente significativo en la fuerza para las extremidades superiores, 50 células/mm³ indicaba un cambio clínicamente importante en el recuento de CD4, 0,5 copias log₁₀ indicaba un cambio clínicamente importante en la carga viral, y 2ml/kg/min indicaba un cambio clínicamente importante en el VO₂ máx.

ANÁLISIS DE LOS SUBGRUPOS:

Los análisis de subgrupos se realizaron siempre que fue posible calcular si las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos se asocian a diferencias entre los grupos mediante las medidas de resultado identificadas. Los posibles análisis de subgrupos incluyeron: ejercicios supervisados versus no supervisados, infección por VIH sintomática versus asintomática, hombres versus mujeres, participantes mayores versus jóvenes, participantes con emancipación causada por el VIH versus participantes sin pérdida de VIH, y participantes en el tratamiento antirretroviral versus aquellos que no estaban en el tratamiento antirretroviral.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:

Se realizaron análisis de sensibilidad para determinar si los estudios particulares pueden sesgar los resultados. En las situaciones en que se omitieron los valores atípicos o en que variaron los criterios de inclusión para los estudios, se realizaron análisis de sensibilidad según fue necesario para determinar la solidez de los hallazgos. Se realizaron los análisis exploratorios según los resultados de la revisión. Se tuvo en cuenta el diseño del estudio individual y los procedimientos para determinar si se manifestaban los sesgos. Es posible que los sesgos potenciales en los estudios hayan incluido: el sesgo de selección

(diferencias sistemáticas en los grupos de comparación), el sesgo de realización (diferencias sistemáticas en la atención proporcionada además de la intervención que se evalúa), el sesgo de exclusión (diferencias sistemáticas en los retiros del ensayo) y el sesgo de detección (diferencias sistemáticas en la evaluación de resultados). Los revisores también evaluaron si se realizó un análisis del tipo "intención de tratar" (intention to treat analysis) para los participantes perdidos durante el seguimiento.

DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS

La estrategia de búsqueda tuvo como resultado 1 414 citas. Después de la revisión de los resúmenes, se revisaron 58 citas completas para determinar si cumplían con los criterios de inclusión. De los 58 estudios revisados, 13 cumplieron los criterios de inclusión (Lox 1995, Lox 1996, Agin 2001, Bhasin 2000, Sattler 1999, Schroeder 2001, Grinspoon 2000, Rigsby 1992 & Spence 1990, Fairfield 2001, Jaque 2002, Sattler 2002 y Schroeder 2003). De los 13 estudios incluidos, hubo tres grupos identificados como estudios duplicados (Grinspoon 2000 & Fairfield 2001, Sattler 1999, Schroeder 1999, Jaque 2002, Sattler 2002 & Schroeder 2003, y Lox 1995 & Lox 1996). En estos casos, el anterior estudio publicado se incluyó en la revisión, y cualquier dato adicional de medidas de resultado informadas en los estudios posteriores también se incorporaron en la revisión. Por lo tanto, hubo siete estudios que cumplieron con los criterios de inclusión (Spence 1990, Rigsby 1992, Lox 1995, Sattler 1999, Grinspoon 2000, Bhasin 2000 y Agin 2001, ver la tabla de características de los estudios incluidos). Los estudios que se excluyeron fueron artículos de revisión, cartas o editoriales y, por consiguiente, no cumplieron con los criterios de inclusión. Otros estudios se excluyeron porque no incluían intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos, no incluían un grupo de comparación, o eran duplicados de estudios anteriormente publicados (ver la tabla de estudios excluidos).

ESTUDIOS INCLUIDOS:

Los estudios incluidos fueron ensayos con asignación aleatoria que comparaban los ejercicios de resistencia progresivos con ningún ejercicio de resistencia progresivo u otros ejercicios o modalidad de tratamiento realizados al menos tres veces por semana, durante al menos cuatro semanas en los adultos que viven con la infección por VIH/SIDA.

DISEÑO DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS:

Los siete estudios incluidos eran ensayos controlados aleatorios (ECA).

Cinco de los siete estudios incluyeron un grupo de control sin ejercicios (Spence 1990, Lox 1995, Grinspoon 2000, Bhasin 2000, Rigsby 1992) entre ellos, uno incluía un grupo de asesoramiento (Rigsby 1992). Dos de los siete estudios incluyeron regímenes combinados de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos (Grinspoon 2000 & Rigsby 1992). Las intervenciones de ejercicios en cinco estudios

incluían intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos solamente (Agin 2001, Sattler 1999, Spence 1990, Lox 1995, & Bhasin 2000). Uno de los siete estudios incluyó un grupo de ejercicios aeróbicos solamente junto con un grupo de ejercicios de resistencia progresivos solamente (Lox 1995); de los cuáles el grupo de ejercicios aeróbicos no se consideró en esta revisión. Cuatro de los siete estudios incluyeron grupos de comparación que evaluaban los efectos de las co-intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos con testosterona (Sattler 1999, Bhasin 2000 y Grinspoon 2000) y la proteína del suero de la leche (Agin 2001). Estos estudios también incluyeron grupos de comparación que tenían testosterona solamente y proteína del suero de la leche solamente, respectivamente. Tres de los siete estudios evalúan el efecto de la testosterona solamente (Sattler 1999, Grinspoon 2000, Bhasin 2000). En cinco estudios (Agin 2001, Sattler 1999, Grinspoon 2000, Rigsby 1992 & Spence 1990), se describió el ejercicio como supervisado, y en los dos estudios restantes (Lox 1995 & Bhasin 2000) el nivel de supervisión no se mencionó.

PARTICIPANTES DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS:

Los participantes incluyeron adultos infectados por el VIH en diversos estadios de la enfermedad con recuentos de CD4 que variaban de <100 a >1000 células/mm³. Seis de los siete estudios incluyeron todos los participantes masculinos (Grinspoon 2000, Spence 1990, Sattler 1999, Lox 1995, Bhasin 2000, Rigsby 1992), y el estudio restante incluyó todos los participantes femeninos (Agin 2001). Las mujeres comprendieron menos del 15% del número total de participantes para esta revisión. La edad de los participantes varió entre 18 y 66 años. Tres de los siete estudios incluyeron participantes con elementos del síndrome de emanciación (ya sea menos del 5% o menos del 10% de pérdida involuntaria de peso o peso corporal menor del 90% del peso ideal corporal) (Grinspoon 2000, Agin 2001 & Bhasin 2000). Uno de los estudios incluyó participantes con niveles bajos de testosterona (niveles de testosterona total en suero menores que 12,1 nmol/L) (Bhasin 2000). Tres de los siete estudios incluyeron participantes que recibieron un diagnóstico de emanciación causada por el SIDA al inicio (Bhasin 2000, Grinspoon 2000, & Agin 2001). Dos de los siete estudios informaron que la mayoría de los participantes se hallaban en una actividad antirretroviral altamente activa (Grinspoon 2000 & Sattler 1999). Agin (2001) informó que el reclutamiento de los participantes ocurrió después de la introducción de inhibidores de la proteasa, pero no informó sobre la proporción de participantes que estaba bajo un tratamiento antirretroviral altamente activo. Dos estudios informaron que la mayoría, si no todos, los participantes participaba de alguna forma de un tratamiento antirretroviral (Lox 1995, Bhasin 2000). Spence (1990) incluyó participantes que adoptaron una monoterapia de AZT, y Rigsby (1992) no informó si los participantes adoptaron un tratamiento antirretroviral.

RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS:

Cinco de los siete estudios evaluaron los resultados inmunológicos o virológicos (Lox 1995, Agin 2001, Sattler 1999, Rigsby 1992 & Grinspoon 2000). Seis de los siete estudios evaluaron el peso corporal y los resultados de la composición (Spence 1990, Lox 1995, Agin 2001, Sattler 1999, Bhasin 2001 & Grinspoon 2000). Siete estudios evaluaron los resultados de la fuerza. Dos de los siete estudios evaluaron los resultados cardiopulmonares (Lox 1995 & Rigsby 1992). Dos de los siete estudios evaluaron los resultados psicológicos en forma de calidad de vida relacionada con la salud y el bienestar (Lox 1995 & Agin 2001). Se informaron eventos adversos para evaluar la seguridad en cinco de los siete estudios (Agin 2001, Sattler 1999, Bhasin 2000, Rigsby & Grinspoon 2000).

CALIDAD METODOLÓGICA

Dos revisores identificaron para la revisión completa todos los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión. Cada revisor evaluó de forma independiente la calidad metodológica de los estudios incluidos basados en los siguientes criterios derivados de la lista de control de Jadad 1996 (N° 1 a 3) y si los grupos eran similares al inicio (N° 4). Los Grupos Colaboradores de Revisión Cochrane sobre la infección por VIH y SIDA utilizan estos criterios de calidad metodológica. En vez de una puntuación formal, a continuación, se proporciona una descripción de la calidad metodológica basada en los cuatro criterios.

1) ¿Tuvo el estudio una asignación aleatoria? En caso afirmativo, ¿se describió el proceso de asignación al azar?

Los siete estudios informaron que utilizaban la asignación al azar para asignar a los participantes a un grupo de comparación. Sin embargo, solamente cuatro estudios describieron el proceso de asignación al azar (Agin 2001, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000 & Sattler 1999). Agin (2001) describió el proceso de asignación al azar como secuencial, generados por dos asistentes de investigación mediante una tabla de números aleatorios. Grinspoon (2000) describió el proceso de asignación al azar utilizando un algoritmo de bloques permutados con bloques de ocho. Bhasin (2000) describió el proceso de asignación al azar utilizando los esquemas que generaron números aleatorios de una distribución uniforme en el intervalo de la unidad. Sattler (1999) describió el proceso de asignación al azar como una lista de números aleatorios, bloqueados en bloques de cuatro.

2) ¿Fue el estudio doble ciego? En caso afirmativo, ¿cómo se logró el doble ciego?

Ninguno de los estudios fue doble ciego debido a que la intervención de interés fueron los ejercicios. Sin embargo, los estudios que incluían una co-intervención de testosterona (Sattler, 1999, Grinspoon 2000 y Bhasin 2000) lograron el cegamiento de los participantes a la testosterona mediante el uso de un placebo. El cegamiento del evaluador se especificó para dos de los siete estudios (Rigsby 1992 y Agin 2001) en los cuáles el investigador del estudio estuvo cegado a la

asignación del participante a los grupos de comparación. Para los restantes cinco estudios, no se especificó el cegamiento del evaluador.

3) ¿Hubo alguna descripción de los retiros y abandonos?

Seis de los siete estudios informaron sobre los participantes que se retiraron del estudio o no cumplieron con la intervención de ejercicios (Rigsby 1992, Sattler, 1999, Lox 1995, Grinspoon 2000, Bhasin 2000 & Agin 2001). Spence (1990) no informó de retiros. A continuación se describen las tasas de retiros y una descripción de los motivos del retiro (cuando fueron facilitados).

La tasa de retiros en Rigsby (1992) fue del 35% (13/37). Los motivos para el retiro incluyeron: "motivos de salud" entre los grupos de ejercicios y entre los grupos de asesoramiento. Los retiros informados del grupo de ejercicios se debieron al traslado de residencia, y los retiros del grupo de asesoramiento se debieron a la falta de interés. Hubo una muerte informada durante este estudio que no se atribuyó a los ejercicios.

La tasa de retiros en Agin (2001) fue del 30% (13/43). Seis participantes se retiraron en el momento de la asignación al azar después de un período de control inicial de seis semanas, y siete se retiraron durante la fase de intervención. Los motivos para el retiro incluyeron: insatisfacción con la asignación de grupos, limitaciones familiares, incumplimiento y muerte (n = 1). La muerte informada en este estudio fue un participante que se asignó al grupo de co-intervención de ejercicios de resistencia progresivos y proteína del suero de la leche. Las tasas de retiros fueron aleatorias en los tres grupos de comparación.

La tasa de retiros en Spence (1990) fue del 0% (0/24). Se solicitaron aclaraciones de los autores para confirmar que no había retiros de este estudio y que el número de participantes al inicio era igual al número de participantes en la finalización del estudio (n = 24).

La tasa de retiros en Grinspoon (2000) fue del 20% (11/54). Ningún participante se retiró de este estudio debido a eventos adversos y las tasas de retiro fueron similares entre los grupos de comparación. Se retiraron los participantes que no recibieron la intervención estándar de los análisis finales y se consideraron como retiros.

La tasa de retiros en Bhasin (2000) fue del 20% (12/61). Las características de los participantes que se retiraron de este estudio fueron similares a aquellos que finalizaron el estudio salvo por la edad. Los participantes que retiraron de este estudio fueron mayores (41,4 años) en comparación con los participantes que finalizaron el estudio (35,5 años) (p = 0,01).

La tasa de retiros en Lox (1995) fue del 3% (1/34). El único participante se retiró debido a una infección persistente.

La tasa de retiros en Sattler (1999) fue del 9% (3/33). Los motivos para el retiro incluyeron: una lesión ocupacional en la mano (un participante en el grupo de testosterona solamente), una lesión abdominal (no relacionada con los ejercicios) y el

traslado de la residencia (dos participantes en el grupo combinado de testosterona y ejercicios de resistencia progresivos).

4) ¿Fueron los grupos similares al inicio?

Cinco de los estudios informaron que los grupos de comparación fueron similares al inicio (Sattler 1999, Rigsby 1992, Agin 2001, Spence 1990 & Bhasin 2000). Grinspoon (2000) no informó sobre la semejanza de grupo al inicio. Lox (1995) indicó diferencias significativas entre los grupos de comparación para "la mayoría" de las características de los participantes, pero no se especificaron variables que fueran diferentes entre los grupos.

RESULTADOS

Se realizaron seis metanálisis en esta revisión. Las comparaciones de los metanálisis incluyen: 1) Ejercicios de resistencia progresivos versus control sin ejercicios, 2) combinación de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos versus control sin ejercicios y 3) ejercicios de resistencia progresivos con o sin ejercicios aeróbicos versus control sin ejercicios.

El número de metanálisis estuvo limitado debido a la variabilidad en: los tipos de intervenciones de ejercicios (ejercicios de resistencia progresivos versus combinación de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos), la inclusión de grupos de co-intervención (proteína del suero de la leche y testosterona), el nivel de supervisión de ejercicios, la composición corporal inicial de los participantes (emanciación versus sin emanciación), el nivel de testosterona inicial de los participantes (bajo versus normal o no especificado), los tipos de medidas de resultado informadas, y la calidad metodológica (ver la tabla de características de los estudios incluidos). Bhasin (2000) no se incluyó en ninguno de los metanálisis porque los participantes en este estudio mostraron bajos niveles de testosterona al inicio. Como resultado, se decidió que estos participantes no eran comparables a los participantes con otros estudios que presentaban niveles normales o de testosterona no especificados.

1) EJERCICIOS DE RESISTENCIA PROGRESIVOS VERSUS CONTROL SIN EJERCICIOS

Esta sección de los resultados presenta el efecto de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con los controles sin ejercicios. Cuando no se pudo realizar el metanálisis, se discutieron los resultados de los estudios individuales. Tres de los siete estudios compararon los ejercicios de resistencia progresivos con un grupo de control sin ejercicios (Spence 1990, Lox 1995 & Bhasin 2000). El metanálisis solamente se pudo realizar para el peso corporal.

A) ESTADO DEL PESO CORPORAL

Tres de los estudios que compararon los ejercicios de resistencia progresivos con un grupo de control sin ejercicios evaluaron el peso corporal (Spence 1990, Lox 1995, Bhasin 2000). Bhasin (2000) no se incluyó en el metanálisis porque los participantes presentaron niveles bajos de testosterona al inicio, a diferencia de los otros dos estudios en que los participantes presentaron niveles normales de testosterona.

A-1) Peso Corporal:

El metanálisis demostró un aumento significativo en el peso corporal de 4,24 kg (IC del 95%: 1,82 a 6,66; $p = 0,0006$; $n = 46$) para los participantes en los grupos de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con los grupos de control sin ejercicios (Spence 1990 y Lox 1995) (ver figura 02.01). Este aumento en el peso corporal de 4,24 kg indica un aumento clínicamente importante en el peso corporal entre las personas que realizaron y no realizaron ejercicios. Ver la anterior discusión para los resultados del estudio individual para otros resultados del peso corporal para los siete estudios incluidos.

Resultados del estudio individual: peso corporal:

Spence (1990) halló un aumento significativo en el peso corporal de 1,7 kg para los participantes en el grupo de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con una disminución significativa en el peso corporal de 1,9 kg para los participantes en el grupo de control sin ejercicios. Grinspoon (2000) halló un aumento en el peso corporal de 1,7 kg para los participantes en el grupo combinado de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos en comparación con una disminución en el peso corporal de 0,6 kg para los participantes en el grupo de control sin ejercicios. Estos resultados no eran estadísticamente significativos. Lox (1995) halló un aumento significativo de 2,12 kg en el peso corporal para los participantes en el grupo de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con una disminución de 4,5 kg en el grupo de control sin ejercicios. Bhasin (2000) halló un aumento significativo en el peso corporal de 2,2 kg para los participantes en el grupo de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con una disminución en el peso corporal de 0,5 kg en el grupo de control sin ejercicios. Bhasin (2000) no proporcionó datos de la desviación estándar para el peso corporal de los participantes de su estudio, e incluyó participantes con niveles bajos de testosterona, por lo tanto, estos resultados no se incluyeron en el metanálisis. Rigsby (1992) no informó de resultados del peso corporal. Agin (2001) y Sattler (1999) no incluyeron un grupo de control sin ejercicios en sus estudios. Sattler (1999) halló aumentos significativos en el peso corporal para el grupo combinado de testosterona y ejercicios de resistencia progresivos (4 kg) y el grupo de ejercicios de resistencia progresivos solamente (3,2 kg), pero no hubo diferencias significativas entre los grupos. Agin (2001) halló un aumento significativo en el peso corporal para el grupo de proteína del suero de la leche (3,6 kg) solamente.

B) ESTADO DE COMPOSICIÓN CORPORAL:

Seis de los siete estudios incluidos informaron de resultados sobre la composición corporal (Lox 1995, Sattler 1999, Agin 2001, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000). Cuatro de estos estudios incluyeron un grupo de control sin ejercicios (Lox 1995, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000).

Resultados del estudio individual: composición corporal:

Grinspoon (2000) halló aumentos significativos en la masa corporal delgada (2,3 kg), el área muscular del brazo (346 mm²) y el área muscular de la pierna (797 mm²), y una disminución no significativa en la masa gorda (-1,3 kg) para los participantes en el grupo combinado de ejercicios de resistencia progresivos y de ejercicios aeróbicos en comparación con ningún cambio en el grupo de control sin ejercicios. Bhasin (2000) halló aumentos significativos en el volumen muscular del muslo (62 cm³) y la masa libre de grasa (2,0 kg) para los participantes en el grupo de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con ningún cambio en el grupo de control sin ejercicios. Bhasin (2000) no halló cambios significativos en la masa gorda entre los dos grupos de comparación. Finalmente, Bhasin (2000) halló aumentos significativos en la masa corporal delgada para los brazos (0,5 kg) y el tronco (1,2 kg) para los participantes en el grupo de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con ningún cambio en la masa corporal delgada para los participantes en el grupo de control sin ejercicios. Tanto Grinspoon (2000) como Bhasin (2000) incluyeron participantes con síndrome de emancipación; por lo tanto, los resultados de los aumentos en el peso corporal, la masa corporal delgada y la masa libre de grasa representan resultados favorables.

Spence (1990) halló un aumento significativo en la circunferencia del brazo y el muslo (3,5 cm) y un aumento no significativo en la suma del pliegue cutáneo del tórax, el abdomen y del muslo anterior (5,1 mm) para los participantes del grupo de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con una disminución significativa en la circunferencia del brazo y el muslo (-2,2 cm) y una disminución no significativa en la suma del pliegue cutáneo del tórax, el abdomen y del muslo anterior (-4,9 mm) para los participantes en el grupo de control sin ejercicios. Lox (1995) halló aumentos significativos en la circunferencia (5,19 cm) en el grupo de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con el grupo de control sin ejercicios y ninguna diferencia significativa entre los grupos de ejercicios de resistencia progresivos, aeróbicos o sin ejercicios para la grasa corporal promedio, el peso de la grasa y el índice de la masa corporal medio. Sin embargo, los grupos de ejercicios fueron significativamente diferentes al grupo de control sin ejercicios para las medidas de cambio en el peso corporal y la composición. Rigsby (1992) no informó de resultados de la composición corporal. Agin (2001) y Sattler (1999) no incluyeron un grupo de control sin ejercicios en su estudio. Agin (2001) halló un aumento significativo en la masa celular corporal para los grupos de proteína del suero de la leche y los ejercicios de resistencia progresivos combinados (0,61 kg) y el grupo de ejercicios de resistencia progresivos solamente (0,74 kg), un aumento

significativo en el músculo esquelético para el grupo de ejercicios de resistencia progresivos solamente (1,2 kg) sin cambios en los dos grupos de proteína del suero de la leche, y un aumento significativo en la masa grasa para el grupo de proteína del suero de la leche solamente (2,5 kg) y una disminución en la masa de grasa para el grupo de ejercicios de resistencia progresivos solamente (-1,7 kg). Sattler (1999) halló un aumento significativo en la masa corporal delgada mayor en el grupo combinado de ejercicios de resistencia progresivos y de testosterona (5,2 kg) versus el grupo de testosterona solamente (3,9 kg) y aumentos similares en la masa celular corporal y el área muscular transversal para los dos grupos.

C) ESTADO DE LA FUERZA:

Los siete estudios informaron resultados de la fuerza (Lox 1995, Sattler 1999, Rigsby 1992, Agin 2001, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000). Entre ellos, cinco incluían un grupo de control sin ejercicios (Lox 1995, Rigsby 1992, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000). El metanálisis no se pudo realizar para ningún resultado de fuerza debido a las diferencias en las medidas de resultado evaluadas y los tipos de participantes.

Resultados del estudio individual: fuerza:

Grinspoon (2000) no halló diferencias significativas en la fuerza (7/7 variables) entre el grupo combinado de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos, y el grupo de control sin ejercicios. La falta de significación estadística se atribuyó al uso de métodos isométricos para probar la fuerza versus el método isotónico alternativo para probar que se utilizó en los otros cuatro estudios. Se ha demostrado que las pruebas isométricas subestiman los cambios en la fuerza (Hortobagyi 1997). Bhasin (2000), que usó métodos isotónicos de repetición para evaluar la fuerza, halló aumentos en la fuerza del 29% al 36% en el grupo de intervención de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con ningún cambio en la fuerza en el grupo de control sin ejercicios (aumento del -0,3% al 4,0%) para cinco variables de la fuerza. Rigsby (1992) halló un aumento significativo en la fuerza para la prensa del tórax (50,27 Nm) y la prensa de la pierna (47,54 Nm) para el grupo de intervención de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos combinados en comparación con un aumento no significativo en la fuerza para la prensa del tórax (19,22 Nm) y la prensa de la pierna (6,92 Nm) para el grupo de control sin ejercicios. Lox (1995) halló aumentos significativos en la fuerza de las extremidades superiores e inferiores en el grupo de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con los grupos de control sin ejercicios y de ejercicios aeróbicos. Spence (1990) halló aumentos significativos en la fuerza para todas las variables de la extremidad inferior (12/12) y para casi todas las variables de la extremidad superior (10/12) que se evaluaron en el grupo de intervención de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con las disminuciones significativas en la fuerza observada en las variables de la extremidad inferior (7/12) y las variables de la extremidad superior (6/12) que se evaluaron

para el grupo de control sin ejercicios. Agin (2001) y Sattler (1999) no incluyeron un grupo de control sin ejercicios en su estudio. Sattler (1999) halló aumentos significativamente mayores en la fuerza de la extremidad superior e inferior en el grupo combinado de testosterona y ejercicios de resistencia progresivos (aumento del 14% al 53%) en comparación con el grupo de testosterona solamente (10% al 31%). Agin (2001) halló aumentos significativos en los grupos de ejercicios de resistencia progresivos solamente y la combinación de ejercicios de resistencia progresivos y la proteína del suero de la leche para siete grupos musculares en que el aumento variaba del 40,6% al 95,3%.

D) ESTADO VIROLÓGICO E INMUNOLÓGICO:

Cinco de los siete estudios informó de resultados inmunológicos/ virológicos. Tres de los estudios que incluyeron un grupo de control sin ejercicios incluían intervenciones combinadas de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos (Rigsby 1992 & Grinspoon 2000), y uno incluyó ejercicios de resistencia progresivos solamente (Lox 1995). Agin (2001) y Sattler (1999) también midieron los resultados inmunológicos / virológicos pero no incluyeron un grupo de control sin ejercicios.

Resultados del estudio individual

D-1) Recuento de CD4:

Grinspoon (2000) halló un aumento de 31 células/mm³ en el grupo de intervención combinado de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos en comparación con un aumento de 33 células/mm³ en el grupo de control sin ejercicios. Rigsby (1992) halló un aumento de 58 células/mm³ en el grupo de intervención combinado de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos en comparación con una disminución de dos células/mm³ en el grupo de control sin ejercicios. Lox (1995) halló un aumento de 23 células/mm³ en el grupo de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con una disminución de 78 células/mm³ en el grupo de control sin ejercicios. Los resultados fueron estadísticamente no significativos. Además, Rigsby (1992) halló diferencias no significativas en los leucocitos, los linfocitos y los ratios CD4, CD8, CD4: CD8. Agin (2001) y Sattler (1999) no incluyeron un grupo de control sin ejercicios. Sattler (1999) halló una disminución no significativa de 10 células/mm³ en el grupo combinado de testosterona y ejercicios de resistencia progresivos y un aumento no significativo de 22 células/mm³ en el grupo de testosterona solamente. Ningún otro estudio informó de resultados del recuento de CD4 antes y después de los ejercicios.

D-2) Carga viral:

Grinspoon (2000) halló un aumento de 4,0 copias log₁₀ en el grupo de intervención combinado de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos, y un aumento de 3,1 copias log₁₀ en el grupo de control sin ejercicios. Estos resultados no eran estadísticamente significativos. Estos resultados indican una posible tendencia hacia un aumento en la carga viral para

los que realizan ejercicios en comparación con los que no los realizan. Ningún otro estudio informó de resultados de la carga viral antes y después de los ejercicios.

E) ESTADO CARDIOPULMONAR:

Dos estudios informaron de resultados cardiopulmonares (Rigsby 1992 & Lox 1995).

Resultados del estudio individual: estado cardiopulmonar:

Rigsby (1992) halló aumentos significativos en la capacidad aeróbica, el tiempo total para el agotamiento voluntario y las disminuciones en la frecuencia cardíaca en el grupo de intervención combinado de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos en comparación con el grupo de control sin ejercicios. Lox (1995) halló cambios en la VO₂ máx significativamente bajos en los grupos de ejercicios de resistencia progresivos y grupo de control sin ejercicios en comparación con el grupo de ejercicios aeróbicos solamente. Ningún otro estudio informó de resultados cardiopulmonares.

F) ESTADO PSICOLÓGICO:

Tres estudios informaron de los resultados en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), el estado de ánimo y la satisfacción en sus estudios (Agin 2001, Bhasin 2000 & Lox 1995). Bhasin (2000) no incluyó una presentación real de los resultados de la CVRS en el estudio. No se pudo realizar el metanálisis porque Agin (2001) no incluyó un grupo de control sin ejercicios en su estudio, se utilizaron diferentes medidas de resultado para evaluar el estado psicológico, y Bhasin incluyó participantes que presentaron niveles bajos de testosterona al inicio que fueron diferentes de los participantes en los otros estudios.

Resultados del estudio individual: estado psicológico:

Agin (2001) halló mejorías significativas en la actividad física, la percepción de la salud global y las puntuaciones de vitalidad para la calidad de vida relacionada con la salud para los participantes en el grupo de intervención de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con los participantes en los otros dos grupos de intervención (proteína del suero de la leche solamente y combinación de proteína del suero de la leche y ejercicios de resistencia progresivos). Se hallaron disminuciones significativas en las puntuaciones de la actividad física para los participantes en los dos grupos que recibieron la proteína del suero de la leche. Bhasin (2000) no informó de una asociación entre los cambios en las medidas de la calidad de vida relacionada con la salud entre los grupos de comparación. Bhasin (2000) no proporcionó datos reales de la calidad de vida relacionada con la salud. Lox (1995) informó de un mayor estado de ánimo positivo y un menor estado de ánimo negativo en el grupo de ejercicios de resistencia progresivos comparación con el grupo de control sin ejercicios. Ningún otro estudio evaluó los resultados psicológicos.

G) EVENTOS ADVERSOS (SEGURIDAD):

Cinco de los siete estudios informaron de eventos adversos para evaluar la seguridad (Sattler 1999, Rigsby 1992, Agin 2001, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000). No fue posible realizar el metanálisis debido a las diferencias en la información de los eventos adversos.

Resultados del estudio individual: eventos adversos:

Rigsby (1992) informó que el retiro de participantes del estudio se debió a "motivos de salud" entre el grupo de intervención de ejercicios de resistencia progresivos (4 participantes) y el grupo de control sin ejercicios (5 participantes). Rigsby (1992) informó tres muertes: Dos muertes ocurrieron después de la finalización del estudio (un participante en uno de los grupos de comparación) y una muerte ocurrió durante el curso del estudio (grupo de control sin ejercicios). Agin (2001) informó una muerte en su estudio de un participante que se asignó al grupo combinado de ejercicios de resistencia progresivos y proteína del suero de la leche. Grinspoon (2000) y Bhasin (2000) no informaron de muertes en sus estudios, tampoco informaron reducciones en el estado inmunológico, pero indicaron que los retiros de participantes no se atribuían a eventos adversos o efectos secundarios de las intervenciones de ejercicios. Bhasin (2000) informó de eventos adversos como el aumento mamario para un participante que recibió testosterona y acné para dos participantes, uno que recibía testosterona y el otro placebo. También aumentaron los niveles de hemoglobina entre los participantes de los grupos de testosterona. Sattler (1999) informó algunos eventos adversos menores como el acné y la disminución testicular en los participantes de los grupos de testosterona. Ningún participante presentó síntomas urinarios, un aumento mamario, un edema o cambios en la presión arterial. Spence (1990) y Lox (1995) no informaron de eventos adversos para evaluar la seguridad.

2) COMBINACIÓN DE EJERCICIOS DE RESISTENCIA PROGRESIVOS Y EJERCICIOS AERÓBICOS VERSUS CONTROL SIN EJERCICIOS

Esta sección de los resultados presenta el efecto de la combinación de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos en comparación con los controles sin ejercicios. Dos de los siete estudios compararon el grupo combinado de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos con un grupo de control sin ejercicios (Rigsby 1992 & Grinspoon 2000). Solamente fue posible realizar el metanálisis para el resultado inmunológico/virológico del recuento de CD4.

D) ESTADO VIROLÓGICO E INMUNOLÓGICO:

D-1) Recuento de CD4:

El metanálisis demostró un aumento no significativo en el recuento de CD4 de 31,96 células/mm³ (IC del 95%: -28,59 a 92,52; n = 46) para los participantes en los grupos combinados de ejercicios aeróbicos y ejercicios de resistencia progresivos en comparación con los grupos de control sin ejercicios (Rigsby 1992 y Grinspoon 2000) (ver Figura 03.01). El intervalo de confianza indica una tendencia positiva posible hacia un

aumento del recuento de CD4 para los que realizan ejercicios versus los que no los realizan.

No fue posible realizar otros metanálisis para comparar los grupos combinados de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos versus los grupos de control sin ejercicios para otros resultados. Consulte también la discusión anterior de los resultados del estudio individual para las medidas de resultado de los siete estudios incluidos.

3) EJERCICIOS DE RESISTENCIA PROGRESIVOS CON O SIN EJERCICIOS AERÓBICOS VERSUS CONTROL SIN EJERCICIOS

Esta sección presenta los efectos de los ejercicios de resistencia progresivos con o sin ejercicios aeróbicos combinados en comparación con los controles sin ejercicios. Cinco de los siete estudios compararon el grupo de ejercicios de resistencia progresivos con un grupo de control sin ejercicios (Spence 1990, Lox 1995 y Bhasin 2000), o en comparación con la combinación de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos con un grupo de control sin ejercicios (Rigsby 1992 & Grinspoon 2000). Cuatro de los siete estudios incluyeron un grupo control sin ejercicios real (Spence 1990, Lox 1995, Grinspoon 2000, Bhasin 2000). Un estudio incluyó un grupo de asesoramiento como grupo de control sin ejercicios (Rigsby 1992). Dos estudios no incluyeron un grupo de control sin ejercicios (Agin 2001 & Sattler 1999). Fue posible realizar cuatro metanálisis para los resultados del peso corporal, la composición corporal (circunferencia promedio del brazo y el muslo), los resultados inmunológicos (recuento de CD4) y las medidas cardiopulmonares (máxima frecuencia cardíaca).

A) ESTADO DE PESO CORPORAL:

Seis de los siete estudios incluidos informaron de los resultados del peso corporal (Lox 1995, Sattler 1999, Agin 2001, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000). Cuatro de estos estudios incluyeron un grupo de control sin ejercicios (Lox 1995, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000).

A-1) Peso Corporal:

El metanálisis demostró un aumento estadísticamente significativo en el peso corporal de 3,54 kg (IC del 95%: 2,21 a 4,87; $p < 0,00001$; n = 68) para los participantes en los grupos de intervención de ejercicios de resistencia progresivos o de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos combinados en comparación con los grupos de control sin ejercicios (Lox 1995, Grinspoon 2000 y Spence 1990) (ver Figura 01.02). Este aumento en el peso corporal de 3,54 kg indica un aumento clínicamente importante en el peso corporal entre las personas que realizaron y no realizaron ejercicios.

B) ESTADO DE COMPOSICIÓN CORPORAL:

Seis de los siete estudios incluidos informaron de resultados sobre la composición corporal (Lox 1995, Sattler 1999, Agin 2001, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000). Cuatro

de estos estudios incluyeron un grupo de control sin ejercicios (Lox 1995, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000).

B-1) Composición corporal: circunferencia:

El metanálisis demostró un aumento significativo en la circunferencia del brazo y el muslo de 7,91 cm (IC del 95%: 2,18 a 13,65; $p = 0,007$; $n = 46$) para los participantes en los grupos de intervención de ejercicios de resistencia progresivos o ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos combinados en comparación con los grupos control sin ejercicios. (Spence 1990 & Lox 1995) (ver Figura 01.03). Este aumento en la circunferencia indica un aumento clínicamente importante en la circunferencia del brazo y el muslo entre los que realizaban y no realizaban ejercicios. Este metanálisis fue estadísticamente significativo por la heterogeneidad ($p = 0,08$) mediante un modelo de efectos aleatorios. Los motivos de la heterogeneidad se pueden atribuir a los métodos mediante los que se midió la circunferencia del brazo y el muslo entre los estudios.

C) ESTADO DE LA FUERZA:

Los siete estudios informaron de resultados de la fuerza (Lox 1995, Sattler 1999, Rigsby 1992, Agin 2001, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000). Entre ellos, cinco incluían un grupo de control sin ejercicios (Lox 1995, Rigsby 1992, Spence 1990, Grinspoon 2000 & Bhasin 2000). El metanálisis no se pudo realizar para ningún resultado de fuerza debido a las diferencias en las medidas de resultado evaluadas y los tipos de participantes.

D) ESTADO VIROLÓGICO E INMUNOLÓGICO:

Cinco de los siete estudios informó de resultados inmunológicos/virológicos. Tres de los estudios que incluyeron un grupo de control sin ejercicios incluían intervenciones combinadas de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos (Rigsby 1992 & Grinspoon 2000), y uno incluyó ejercicios de resistencia progresivos solamente (Lox 1995). Agin (2001) y Sattler (1999) también midieron los resultados inmunológico / virológicos pero no incluyeron un grupo de control sin ejercicios. D-1)

Recuento de CD4:

El metanálisis demostró un aumento no significativo en el recuento de CD4 de 48,32 células/mm³ (IC del 95%: -6,60 a 103,23; $n = 68$) para los participantes en los grupos de intervención de ejercicios de resistencia progresivos o ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos combinados en comparación con los grupos de control sin ejercicios. (Lox, 1995, Rigsby 1992 & Grinspoon 2000) (ver Figura 01.01). El intervalo de confianza demuestra una tendencia positiva hacia la mejoría en el recuento de CD4 en los grupos de ejercicios. Esta mejoría de 48,32 células/mm³ representa una tendencia importante clínicamente posible hacia una mejoría en el recuento de CD4 en los grupos de ejercicios en comparación con los grupos de control sin ejercicios.

E) ESTADO CARDIOPULMONAR:

Dos estudios informaron de resultados cardiopulmonares (Rigsby 1992 & Lox 1995).

E-1) Estado cardiopulmonar: máxima frecuencia cardíaca

El metanálisis demostró una reducción no significativa en la máxima frecuencia cardíaca de 13,02 latidos/minuto (IC del 95%: -26,67 a 0,64; $n = 56$) para los participantes en los grupos de intervención de ejercicios de resistencia progresivos o ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos combinados en comparación con los grupos de control sin ejercicios (Rigsby 1992 y Lox 1995) (ver Figura 01.04). El intervalo de confianza indica una tendencia positiva hacia las mejorías en la máxima frecuencia cardíaca en los grupos de ejercicios en comparación con los grupos de control sin ejercicios. Esta mejoría de 13,02 latidos/minuto representa un cambio importante clínicamente posible en la frecuencia cardíaca entre los que realizan en comparación con los que no realizan ejercicios. Este metanálisis informó de una significación estadística por la heterogeneidad ($p = 0,0005$) mediante un modelo de efectos aleatorios. Fue probable que la heterogeneidad se atribuyera a las diferentes intervenciones de ejercicios entre los dos estudios. Rigsby (1992), que incluyó ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos combinados demostró una mejoría más importante en la máxima frecuencia cardíaca en el grupo de ejercicios (reducción de 18,54 latidos/min) en comparación con Lox (1995) que incluyó ejercicios de resistencia progresivos solamente (reducción de 4,17 latidos/min).

No fue posible realizar otros metanálisis para comparar los ejercicios de resistencia progresivos con o sin ejercicios aeróbicos versus los grupos de control sin ejercicios para otras medidas de resultado. Consulte también la discusión anterior de los resultados del estudio individual para las medidas de resultado de los siete estudios incluidos.

Análisis de subgrupos:

No fue posible completar los análisis de subgrupos propuestos en el protocolo debido al número pequeño de estudios incluidos, la variabilidad de las características entre los estudios o porque los estudios no informaban de los resultados basados en las variables de interés (género, asintomático versus sintomático, ejercicios supervisados versus no supervisados, participantes adultos versus jóvenes, participantes con emancipación versus sin emancipación, participantes en tratamiento antirretroviral versus sin tratamiento antirretroviral).

Información adicional requerida a los autores:

Se solicitó más información o aclaraciones de los siguientes autores respecto de los aspectos de los estudios. Se solicitaron datos de la fuerza en unidades de kilogramos de Rigsby (1992). Se solicitaron aclaraciones para saber si hubo retiros en Spence (1990). También se le solicitó a Bhasin (2000) datos de la fuerza en unidades de kilogramos, así como los datos brutos que incluían las desviaciones estándar para las puntuaciones de la calidad de vida relacionada con la salud y el peso corporal. Se

les solicitaron las medidas del peso corporal a Jaque (2002). Se solicitaron las medidas del peso corporal y las medidas de la composición a Schroeder (2001). Se solicitó el recuento de CD4 y la carga viral, y las medidas de la composición corporal a Agin (2001). También se requirieron aclaraciones a Grinspoon (2000) y a Sattler (1999) para determinar si los participantes en este estudio eran similares a los participantes en Fairfield (2001) y Jaque (2002). Hasta la fecha se obtuvo respuesta de uno de los autores con los que se estableció contacto. Grinspoon (2000) confirmó que los participantes en su estudio eran los mismos participantes de Fairfield (2001).

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática se deben interpretar con cuidado debido a una serie de motivos. Primero, esta revisión se basa en un pequeño número de estudios. Los metanálisis realizados incluían un máximo de tres estudios e informaron sobre menos de 70 participantes en cada metanálisis. Los ensayos incluidos en esta revisión contaban con un número relativamente pequeño de participantes, y cuatro de los siete estudios contaban con tasas de retiros mayores que el 15%. Por lo tanto, la generalizabilidad de los resultados es reducida, ya que es posible que los hallazgos globales entre los que continuaron con los ejercicios no reflejen la experiencia real de los ejercicios entre todos los adultos que viven con la infección por VIH/SIDA. Además, es posible que el sesgo de publicación haya ocurrido si los ensayos con resultados negativos se suprimieron en la literatura publicada, lo que dejó estudios principalmente pequeños, pero positivos para incluir en la revisión.

Segundo, la capacidad de realizar metanálisis estuvo limitada debido a la variabilidad de las características de los estudios pertenecientes a la intervención de ejercicios, que incluyó: el tipo de intervenciones de ejercicios, la intensidad de los ejercicios, la tasa de progresión de la intensidad de los ejercicios, la duración del seguimiento en los ejercicios y el cumplimiento de los participantes con las intervenciones de ejercicios. El metanálisis se vio aún más limitado por la amplitud de las medidas de resultado utilizadas para evaluar los efectos de los ejercicios en los estudios, y las diferencias en los niveles iniciales de testosterona.

Tercero, la calidad metodológica de los estudios incluidos fue muy variada. Los estudios no podían lograr el cegamiento de los participantes debido a la naturaleza de la intervención de interés, es decir, los ejercicios. Esto puede haber llevado al sesgo en los resultados como el efecto Hawthorne mediante el que los participantes pueden percibir mayores beneficios asociados a ejercicios basados en la expectativa de que la intervención debe estar vinculada a los resultados positivos. Los autores también fueron imprecisos en cuánto a la descripción del nivel del cegamiento del evaluador entre los estudios. Si los evaluadores no estaban cegados a la asignación de los participantes a los grupos, es posible que haya dado lugar

al sesgo de detección mediante el que los evaluadores que conocen la asignación de grupos pueden evaluar los participantes en los grupos de intervención de ejercicios de forma diferente que los participantes en el grupo de control sin ejercicios. Esto puede llevar a más resultados positivos para los que realizan ejercicios en comparación con los que no los realizan según la percepción del evaluador de que los ejercicios deben estar vinculados a resultados positivos. Además, estos estudios son susceptibles al sesgo de realización debido a la diferencia en el nivel de interacción entre los investigadores del estudio entre los participantes de los grupos de ejercicios y los grupos de control sin ejercicios. Se realizó un seguimiento de los participantes en los grupos de ejercicios tres veces por semana, lo que tiene como resultado una interacción mucho mayor con los investigadores del estudio en comparación con los participantes del control sin ejercicios. Es posible que los participantes que los investigadores siguieron más de cerca tiendan a informar resultados subjetivos, más positivos como la calidad de vida relacionada con la salud en comparación con los participantes que recibieron un seguimiento menos extenso.

En cuarto lugar, aunque la mayoría de los estudios informó sobre la fuerza, el peso y la composición corporal, solamente dos de los estudios evaluó la calidad de vida relacionada con la salud, un resultado clínicamente importante que reconoce la percepción del participante de los ejercicios de resistencia progresivos en su propia salud.

Finalmente, la mayoría de los participantes del estudio eran masculinos, por lo tanto, los resultados se deben interpretar de forma cautelosa en lo que se refiere a las mujeres.

Si se tienen en cuenta estas limitaciones discutidas anteriormente, se ofrece el siguiente resumen de hallazgos:

Los resultados del metanálisis de esta revisión sistemática indicaron aumentos estadísticos y clínicamente importantes del peso corporal medio y la circunferencia del brazo y el muslo entre los que realizaban ejercicios en comparación con los controles sin ejercicios. A pesar de la falta de significación estadística, los resultados demostraron mejorías posibles clínicamente importantes en el buen estado físico cardiopulmonar (HR máx) y una tendencia hacia un aumento en el recuento de CD4 entre los que realizaban ejercicios en comparación con los controles sin ejercicios.

Además del metanálisis, los estudios individuales presentaron resultados significativos que demostraron beneficios de las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos en comparación sin ejercicios. Los seis estudios que evaluaron el peso y la composición corporal hallaron mejorías estadísticamente significativas en el peso o la composición corporal entre los que realizaban ejercicios (Spence 1990, Grinspoon 2000, Lox 1995, Bhasin 2000, Agin 2001 & Sattler 1999). Seis de los siete estudios que evaluaron la fuerza hallaron aumentos estadísticamente significativos (mejorías) en la fuerza entre los que realizaban ejercicios (Bhasin 2000, Rigsby 1992, Lox 1995, Spence 1990, Agin 2001 & Sattler 1999). No se

observaron cambios significativos en lo que respecta al recuento de CD4 o la carga viral para los que realizan ejercicios en los cinco estudios que evaluaron estos resultados, aunque cuando se combinaron, los resultados del metanálisis indicaron una tendencia no significativa hacia un aumento en el recuento de CD4. Los dos estudios que evaluaron las medidas cardiopulmonares hallaron mejorías estadísticamente significativas en el estado cardiopulmonar entre los que realizaban ejercicios con mejorías estadísticamente mayores observadas en las intervenciones que incluyeron un componente de ejercicios aeróbicos en comparación con los ejercicios de resistencia progresivos. Dos de los tres estudios que evaluaron el estado psicológico hallaron mejorías significativas en la calidad de vida relacionada con la salud entre los que realizaban ejercicios e informes de un estado de ánimo positivo mayor y un estado de ánimo negativo menor. Cinco de los siete estudios que evaluaron la seguridad cuando informaban los eventos adversos no atribuyeron eventos adversos a las intervenciones de ejercicios. El estudio que informó eventos adversos halló que los retiros debido a motivos de salud y muertes ocurrieron en los que realizan y no realizan ejercicios. Además, este estudio se realizó a comienzos de los años noventa, antes de la aparición del tratamiento antirretroviral sumamente activo, que alteró significativamente el curso de la infección por VIH. Por lo tanto, es probable que los eventos adversos asociados a este estudio se atribuyeran al curso de la infección por VIH en lugar de a las intervenciones de ejercicios. Finalmente, los resultados del metanálisis que no demostraron cambios en el recuento de CD4 sugieren un elemento de seguridad en lo que respecta al estado inmunitario de los adultos que viven con la infección por VIH/SIDA.

CONCLUSIONES DE LOS AUTORES

Implicaciones para la práctica

Esta revisión sistemática indica que las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos podrían desempeñar una función importante en la atención de los adultos que viven con la infección por VIH/SIDA. El metanálisis indica que la realización de ejercicios de resistencia progresivos o una combinación de ejercicios de resistencia progresivos y aeróbicos tres veces a la semana durante al menos cuatro semanas parece no tener riesgos y puede llevar a posible mejorías clínicamente importantes y estadísticamente significativas en el peso corporal y la composición para los adultos médicamente estables con la infección por VIH/SIDA. El metanálisis también indica que las intervenciones de ejercicios pueden llevar a mejorías clínicamente importantes en el estado físico cardiopulmonar. Los estudios individuales incluidos en esta revisión indican que las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos con o sin ejercicios aeróbicos también contribuyen a mejorías en el estado de fuerza y psicológico para los adultos que viven con VIH/SIDA. Los estudios individuales indican que los ejercicios de resistencia progresivos o una combinación de ejercicios de resistencia progresivos y aeróbicos parecen no tener riesgos

para los adultos que viven con la infección por VIH/SIDA, que son médicamente estables ya que no se observan cambios en el estado inmunológico / virológico. Sin embargo, estos resultados se deben interpretar con cautela porque los estudios revisados incluían datos de resultados solamente sobre los participantes que continuaron con los ejercicios y para los que había datos de seguimiento adecuados.

Las características de los participantes incluidos en esta revisión variaron en lo que respecta al estadio de la infección por VIH, la edad, el diagnóstico del síndrome de emanciación causada por el SIDA, y si estaban bajo un tratamiento antirretroviral altamente activo, lo que aumentó la validez externa de esta revisión. Los resultados pueden ser pertinentes a los individuos que pueden o no estar bajo un tratamiento antirretroviral altamente activo y, por lo tanto, es posible que se apliquen a personas que viven con el VIH en los países en vías de desarrollo que probablemente no estén bajo un tratamiento antirretroviral altamente activo. Más ampliamente, la mayor defensa de la atención del VIH, el tratamiento y el apoyo en el mundo en vías de desarrollo, apoya más la creciente relevancia e importancia de los servicios de rehabilitación para las personas que viven con el VIH en estos países.

Implicaciones para la investigación

Las pruebas relacionadas con la efectividad y la seguridad de los ejercicios de resistencia progresivos para los adultos que viven con la infección por VIH/SIDA están limitadas por un número pequeño de ensayos controlados aleatorios que incluyen tamaños de la muestra y tasas de retiro altas. En la mayoría de los estudios, los participantes que se retiraron de los programas de ejercicios no estaban incluidos en los resultados finales del estudio. Esto plantea dudas respecto de la seguridad de los ejercicios entre los participantes que dejaron de ejercitarse. También limita la capacidad de determinar la efectividad de los ejercicios de resistencia progresivos versus la eficacia de los ejercicios de resistencia progresivos para los adultos que viven con la infección por VIH/SIDA. Los estudios futuros deberán realizar un esfuerzo para incluir a todos los participantes en un análisis del tipo "intención de tratar" (intention-to-treat analysis) que informe de los resultados de los participantes que se retiraron de las intervenciones de ejercicios.

A continuación, los resultados de esta revisión incluyen participantes con estadios que varían ampliamente de la infección por VIH. Un efecto de los ejercicios no se pudo distinguir según el estadio de la enfermedad. Los estudios adicionales deberán investigar más los efectos de los ejercicios de resistencia progresivos entre los adultos en diferentes estadios de la infección por VIH, en particular, aquellos que están gravemente inmunocomprometidos.

Los participantes incluidos en seis de los siete estudios fueron adultos exclusivamente masculinos, lo que limita la generalizabilidad de los resultados a las mujeres y las personas que viven con la infección por VIH/SIDA en otros grupos etarios. Los estudios adicionales deberán explorar los efectos

de los ejercicios de resistencia progresivos entre los adultos jóvenes y los adultos mayores que viven con la infección por VIH/SIDA. Los estudios también deben intentar reclutar mujeres a sus estudios para aumentar la validez externa de los resultados.

Finalmente, algunos pocos estudios incluidos investigaron los efectos de las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos junto con las intervenciones alternativas de hormonas o proteínas. Se espera que las actualizaciones futuras y la inclusión de los estudios en esta revisión permitan la exploración adicional en los efectos de las intervenciones de ejercicios de resistencia progresivos en comparación con, y junto con, las intervenciones alternativas como la testosterona y la proteína del suero de la leche.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer las contribuciones de las siguientes personas:

Angela Eady, MLS, Health Information Research Unit, McMaster University por su ayuda en la refinación de la estrategia de búsqueda y la realización de las búsquedas.

Elizabeth Uleryk, Directora, Hospital Library, The Hospital for Sick Children, por su ayuda en el perfeccionamiento de la estrategia de búsqueda.

Christopher Sulway, BSc.PT y Jim Marianchuk, R.N. por su papel en la obtención de datos.

La ayuda de los siguientes autores o co-autores fue inestimable ya que proporcionaron datos o información adicional sobre sus revisiones y ayudaron a esta actualización: Steven Grinspoon.

POTENCIAL CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Recursos externos

- The Ontario HIV Treatment Network CANADA

Recursos internos

- Inner City Health Research Unit, St. Michael's Hospital, Toronto CANADA

REFERENCIAS

Referencias de los estudios incluidos en esta revisión

Agin 2001 *{published data only}*

Agin D, Gallagher D, Wang J, Heymsfield SB, Pierson RN, Kotler D. Effects of whey protein and resistance exercise on body cell mass, muscle strength, and quality of life in women with HIV. *AIDS* 2001;**15**:2431-2440.

Bhasin 2000 *{published data only}*

Bhasin S, Storer TW, Javanbakht M, Berman N, Yarasheski KE, Phillips J, et al. Testosterone replacement and resistance exercise in HIV-infected men with weight loss and low testosterone levels. *JAMA* 2000;**283**(6):763-770.

Grinspoon 2000 *{published data only}*

Grinspoon S, Corcoran C, Parman K, Costello M, Rosenthal D, Anderson E, et al. Effects of testosterone and progressive resistance training in eugonadal men with AIDS wasting. *Ann Intern Med* 2000;**133**:348-355.

Lox 1995 *{published data only}*

Lox CL, McAuley E, Tucker RS. Exercise as an intervention for enhancing subjective well-being in an HIV-1 population. *Journal of Sport & Exercise Psychology* 1995;**17**:345-362.

Rigsby 1992 *{published data only}*

Rigsby LW, Dishman RK, Jackson AW, Maclean GS, Raven PB. Effects of exercise training on men seropositive for the human immunodeficiency virus-1. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1992;**24**(1):6-12.

Sattler 1999 *{published data only}*

Sattler FR, Jaque SV, Schroeder ET, Olson C, Dube MP, Martinez C, et al. Effects of pharmacological doses of nandrolone decanoate and progressive resistance training in immunodeficient patients infected with human immunodeficiency virus. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;**84**:1268-1276.

Spence 1990 *{published data only}*

Spence DW, Galantino MLA, Mossberg KA, Zimmerman SO. Progressive resistance exercise: effect on muscle function and anthropometry of a select AIDS population. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;**71**:644-648.

Referencias de los estudios excluidos de esta revisión

Fairfield 2001

Fairfield WP, Treat M, Rosenthal DI, Frontera W, Stanley T, Corcoran C, et al. Effects of testosterone and exercise on muscle leanness in eugonadal men with AIDS wasting. *J Appl Physiol* 2001;**90**:2166-2171.

Jaque 2002

Jaque SV, Schroeder ET, Azen SP, Dube MP, Olson CM, Afghani A, et al. Magnitude and timing of regional body composition changes during anabolic therapies in HIV-positive men. *Clinical Exercise Physiology* 2002;**4**(1):50-59.

Lox 1996

Lox CL, McAuley E, Tucker RS. Aerobic and resistance exercise training effects on body composition, muscular strength, and cardiovascular fitness in an HIV-1 population. *International Journal of Behavioral Medicine* 1996;**3**(1):55-69.

Sattler 2002

Sattler FR, Schroeder ET, Dube MP, Jaque SV, Martinez C, Blanche PJ et al. Metabolic effects of nandrolone decanoate and resistance training in men with HIV. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2002;**283**:E1214-E1222.

Schroeder 2001

Schroeder ET, Jaque SV, Hawkins SA, Olson C, Terk M, Wiswell RA, et al. Regional DXA in assessment of muscle adaptation to anabolic stimuli. *Clinical Exercise Physiology* 2001;**3**(4):199-206.

Schroeder 2003

Schroeder ET, Terk M, Sattler FR. Androgen therapy improves muscle mass and strength but not muscle quality: results from two studies. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2003;**285**:E16-E24.

Referencias adicionales

Bouchard 1993

Bouchard C, Shepherd RJ, Stephens T. *Physical Activity, Fitness, and Health*. Champagne, IL: Human Kinetics Publishers, 1993.

Boufassa 2001

Boufassa F, Dulioust A, Lascaux AS, Meyer L, Boue F, Delfraissy JF, Sobel A, Goujard C. Lipodystrophy in 685 HIV-1-treated patients: influence of antiretroviral treatment and immunovirological response. *HIV Clinical Trials* 2001;**2(4)**:339-345.

CDC 1987

Centre for Disease Control. Revision of the CDC surveillance case definition for acquired immunodeficiency syndrome. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1987;**36**:3S-15S.

Fiatarone 1990

Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. High-intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. *JAMA* 1990;**263**:3029-34.

Fiatarone 1994

Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 1994;**330**:1769-75.

Grinspoon 1999

Grinspoon S, Corcoran C, Rosenthal D, et al. Quantitative assessment of cross-sectional muscle area, functional status and muscle strength in men with the AIDS wasting syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;**(84)**:201-6.

Grunfeld 1992

Grunfeld C, Pang M, Shimizu L, Shienage JK, Jensen P, Feingold KR. Resting energy expenditure, caloric intake, and short-term weight change in human immunodeficiency virus infection and the acquired immunodeficiency syndrome. *Am J Clin Nutr* 1992;**55**:455-60.

Jadad 1996

Jadad AR, Moore A, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds JM, Gavaghan DJ, McQuay HJ. Assessing the quality of reports or randomized clinical trials: is blinding necessary?. *Controlled Clinical Trials* 1996;**17**:1-12.

Lau 1997

Lau J, Ioannidis JPA, Schmidt CH. Quantitative synthesis in systematic reviews. *Annals of Int Med* 1997;**127(9)**:820-6.

Macallan 1995

Macallan DC, Noble C, Baldwin C, et al. Energy expenditure and wasting in human immunodeficiency virus infection. *N Engl J Med* 1995;**333**:83-8.

Nixon 2002

Nixon S, O'Brien K, Glazier RH, Tynan AM. Aerobic exercise interventions for adults living with HIV/AIDS. In: *The Cochrane Library*, 2, 2002. Oxford: Update Software. CD001796.

Palella 1998

Palella FJ, Delaney KM, Moorman AC, Loveless MO, Fuhrer J, Satten GA, Aschman PJ, Holmberg SD. Declining morbidity and mortality among patients with advanced HIV infection. *New England Journal of Medicine* 1998;**338**:853-860.

Palenicek 1995

Palenicek JP, Graham NM, He TD, et al. Weight loss prior to clinical AIDS as a predictor of survival. *J Acquir Immune Defic Syndr Hum Retrovirol* 1995;**10**:366-73.

Rall 1996

Rall LC, Meydani SN, Kehayias JJ, Dawson-Hughes B, Roubenoff R. The effect of progressive resistance training in rheumatoid: increased strength without changes in energy balance or body composition. *Arthritis Rheum* 1996;**39**:415-26.

Roubenoff 1999

Roubenoff R, McDermott A, Weiss L, Suri J, Wood M, Bloch R, et al. Short-term progressive resistance training increases strength and lean body mass in adults infected with human immunodeficiency virus. *AIDS* 1999;**13**:231-9.

Schwenk 1998

Schwenk A, Beijenherz A, Kremer G, et al. Impact of protease inhibitor treatment on body composition and prevalence of malnutrition in HIV positive outpatients. *Presented at the 12th World AIDS Conference, Geneva*. June 28-July 3, 1998:abstract.

WHO 2001

World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva: World Health Organization, 2001.

TABLAS

Characteristics of included studies

Study	Agin 2001
Methods	Randomized trial. PRE vs. PRE + WHEY PROTEIN vs. WHEY PROTEIN (3 groups) * note there is no non-exercising control group.
Participants	43 HIV-infected women between 28-66 years with body cell mass (BCM) wasting. PRE EXERCISE GROUP: At study completion: n=10 WHEY GROUP: At study completion: n=10 PRE+WHEY GROUP: At study completion: n=10.
Interventions	PRE EXERCISE: (PRE of 7 major muscle groups). 3 sets of 10 ex's @ 8-10 reps/set as per ACSM guidelines. Week 1: loads were 50% of baseline 1-RM. Loads increased approx. 75% of 1-RM with adjustments based on # of reps and %ages of 1-RM. Loads were increased at least 2.5lbs when a participant completed 10 consecutive reps for a muscle group without fatigue. Frequency: 3 times per week for 14 weeks. Supervised by exercise physiologist. WHEY PROTEIN: 1 g/kg of whey protein powder for 14 weeks.
Outcomes	WEIGHT AND BODY COMPOSITION: Significant increases in body weight (BW) were seen in the whey protein group. Body cell mass (BCM) significantly increased for both exercise groups (PRE and PRE + WHEY). Skeletal muscle significantly increased in the PRE group compared to no change in the other 2 groups. Fat mass (FM) significantly increased for the WHEY group and significantly decreased for the PRE group, and there was no change in the PRE + WHEY group. Fat free mass (FFM) increased in all 3 groups. STRENGTH: Muscle strength increased for all 7 groups assessed in the PRE and PRE + WHEY groups from 41-95%. HEALTH- RELATED QUALITY OF LIFE: Physical activity scores significantly increased for the PRE group but significantly declined for both WHEY groups. General health perception and vitality scores improved for the PRE group. ADVERSE EVENTS: 1 death was reported in the PRE+WHEY group. No injuries were reported from resistance training or testing. AUTHOR'S CONCLUSIONS: Resistance exercise significantly increased BCM, muscle mass, muscle strength and HRQOL in HIV-infected women with reduced BCM. Whey protein had little effect on BCM gain and combined PRE + Whey protein did not increase BCM in excess of gains achieved by PRE alone.
Notes	AUTHOR'S COMMENTS: No intention-to treat analysis was performed. A control period of 6 weeks prior to interventions showed no significant differences in outcomes. The PRE + WHEY group demonstrated a ceiling effect in the physical activity scale of the QOL assessment.
Allocation concealment	D
Study	Bhasin 2000
Methods	Double-blind, placebo- control, randomized trial. PRE vs. PRE+TEST vs. TEST vs. CONTROL (4 groups)
Participants	61 HIV-infected males between 18-50 years, with involuntary weight loss of at least 5% in the preceding 6 months, and low serum testosterone levels (less than 12.1nmol/L). Participants received stable ARV therapy for at least 12 weeks before enrollment. Participants were randomized to 4 groups: 1) CONTROL (placebo+no ex.) (n=14); 2) TEST. + no ex (n=17); 3) Placebo + EX (n=15); 4) TEST + EX (n=15) At study completion: n=49 1) n=12, 2) n=15, 3) n=11, 4) n=11) (# of withdrawals:12)

Characteristics of included studies

Interventions	<p>PRE EXERCISE: (Groups #3&4) Weeks 1-4: High volume (3 sets of 12-15 reps), low intensity (60% of initial 1-RM) resistance ex. 3 times per week for 16 weeks.</p> <p>Week 5-10: Progressive, periodic, high intensity (90% of 1-RM on heavy days, 80% on medium days, and 70% on light days), low volume (4 sets of 4-6 reps each) resistance exercise 3 times per week.</p> <p>Weeks 11-16: Loads were increased by 7% for upper body and 12% for lower body exercises and the number of sets was increased to 5.</p> <p>Frequency: 3X per week for 16 weeks.</p> <p>TESTOSTERONE INTERVENTION: (Groups #1&2) intramuscular injections of 100mg/wk of testosterone.</p>
Outcomes	<p>WEIGHT AND BODY COMPOSITION: Body weight (BW) increased significantly by 2.6kg in men receiving testosterone alone, and 2.2kg in men who exercised alone, and did not change in the control group. Test + ex. group did not show a greater increase in BW compared to one intervention (either test or ex) alone. Fat free mass (FFM) increased significantly in the test alone and ex. alone groups and did not change in the non-exercising control group. The effect of test + ex together was not significantly different than either intervention alone. There was a greater increase of thigh muscle volume in men receiving testosterone alone (40cm³), exercise alone (62cm³), and test + ex (44cm³) than in men receiving placebo alone (5cm³). Average lean body mass (LBM) increased by 2.3kg (testosterone alone) and 2.6kg (test.+ex.) and did not change in the non-exercising control group. STRENGTH: The ex. only group increased muscle strength by 29-36%, the testosterone only group increased strength by 17-28%. The testosterone + exercise group increased strength by 10-32% which was not significantly greater than either intervention alone. HRQOL: No association between the change in HRQL measures and testosterone administration or exercise were found in any group. ADVERSE EVENTS: No changes in immunological, physiological or virological measures. One participant that received test. and one participant that received placebo developed acne. One test. participant developed breast enlargement. No withdrawals were attributed to adverse events. AUTHOR'S CONCLUSIONS: Testosterone and resistance exercise promote gains in body weight, muscle mass, muscle strength and lean body mass in HIV-infected men with moderate weight loss and low testosterone levels. The effects of testosterone and exercise were not additive in this study.</p>
Notes	<p>AUTHOR'S COMMENTS: There were no withdrawals attributed to adverse events. Groups were similar at baseline. Participants that completed the study did not differ from those that withdrew from the study for many characteristics except that the withdrawals were older than those that completed the study. Exercise compliance: 7/11 participants in the ex alone group attended 90-100%, 5 attended 75-89% and 1 attended 70% of the scheduled sessions. 9/11 of the ex + test group attended more than 90% and 2 attended 75-89% of their scheduled sessions. Last available data for BW was carried forward for sensitivity analysis. **NOTE: Further information has been requested from authors regarding 1) actual data for body weight (BW) with standard deviation for the groups & 2) actual data pertaining to HRQOL assessment. ** NOTE: For the purposes of this review, we extracted results from the control group (no exercise + placebo) and exercise + placebo group to isolate the effects of exercise.</p>
Allocation concealment	D
Study	Grinspoon 2000
Methods	Randomized control trial PRE+AEROBIC vs. PRE+AEROBIC+ TEST vs. TEST vs. CONTROL (4 groups)

Characteristics of included studies

Participants	54 HIV-infected males with AIDS-related wasting (weight<90% ideal body weight or self-reported weight loss>10%) and normal serum level of free testosterone. PRE+AEROBIC EXERCISE GROUP: 13 participants at baseline (10 participants analysed at week 12). NON- EXERCISING CONTROL GROUP: 13 participants at baseline (12 participants analysed at week 12).
Interventions	PRE + AEROBIC EXERCISE: Supervised progressive strength training and constant aerobic conditioning consisting of 20 minutes aerobic exercise on stationary cycle at 60-70% HRmax, 15min cool-down followed by resistance training using computerized equipment (Life Fitness) training isotonicly upper and lower body. Intensity of PRE: increased from Week 1-2: 2 sets of 8 reps each @ 60% 1-RM. Week 3-6: 2 sets of 8 reps each @ 70% 1-RM. Week 7-12: 3 sets of 8 reps each @ 80% 1-RM. Frequency: 3x per week for 12 weeks. TESTOSTERONE INTERVENTION: intramuscular injection of 200mg/wk of testosterone.
Outcomes	WEIGHT AND BODY COMPOSITION: Participants in the exercise only group showed significant increases in lean body mass, arm muscle area, leg muscle area, HDL cholesterol and significant decreases in AST level compared to non-exercising control group. IMMUNE INDICES: No significant response in CD4 count or viral load to exercise or testosterone therapy either alone or together as a co-intervention. ADVERSE EVENTS: No deaths were reported and reasons for withdrawal were not due to adverse events or side effects. AUTHOR'S CONCLUSIONS: Exercise has a significant effect on lean body mass and muscle area independent of testosterone. Muscle mass and strength may further increase in response to combined exercise and testosterone therapy. Exercise was associated with with an increase in HDL cholesterol whereas testosterone decreased HDL cholesterol. Exercise significantly increases muscle mass and offers cardio protective effects by increasing the HDL cholesterol in egonadal men with AIDS wasting. Exercise may be a strategy to reverse muscle loss in this population.
Notes	AUTHOR'S COMMENTS: Participants in this study were men with AIDS-related wasting. The goal of exercise was to increase body composition. Withdrawal rates did not differ by group. No significant effects in strength may have been attributed to the fact that strength testing was done using isometric methods which has been known to underestimate change in strength compared to one repetition maximum (1-RM) of isotonic training which is used in the other four studies. NOTE: For the purposes of this systematic review, we extracted results from the control group (no exercise + placebo) and exercise + placebo group to isolate the effects of exercise.
Allocation concealment	D
Study	Lox 1995
Methods	Randomized control trial. AEROBIC vs. PRE vs. CONTROL (3 groups)
Participants	34 HIV-infected males. PRE GROUP: n=12 at baseline and study completion. AEROBIC GROUP: n=12 at baseline and n=11 at study completion NON-EXERCISING CONTROL GROUP: n=10 at baseline and study completion (1 withdrawal)

Characteristics of included studies

Interventions	<p>PRE EXERCISE: Use of isotonic variable resistance to major muscle groups of legs, arms and upper body.</p> <p>Intensity: Resistance was increased by either 5 or 10 pounds at a time after successfully performing 3 sets of 10 repetitions at constant weight. Resistance was initially set at 60% of the individual's 1-RM.</p> <p>AEROBIC EXERCISE:</p> <p>continuous 24 minutes of cycling exercise at constant pedal rate between 76-84rpm. Resistance was increased every 3-4 weeks as deemed appropriate by the physical therapist.</p> <p>Frequency: 3 times per week for 12 weeks.</p> <p>Each session included 5 min warm-up of flexibility and stretching, 24 minutes of AER or PRE and 15 minutes of cool down of stretching and flexibility exercises.</p>
Outcomes	<p>WEIGHT AND BODY COMPOSITION: Significant increase in body weight and girth compared to the non-exercising control group. No significant differences in body fat, fat weight and mean body mass index between groups.</p> <p>STRENGTH:</p> <p>Significant increases in upper and lower extremities in the PRE group compared to non-exercising control.</p> <p>IMMUNE INDICES:</p> <p>Non-significant increase in CD4 count in the PRE group and decrease in the non-exercising control group.</p> <p>CARDIOPULMONARY STATUS:</p> <p>Non-significant decrease in HRmax in the PRE group compared to non-significant increase in HRmax in non-exercising control group. Significantly greater VO2max changes in the aerobic group compared to the PRE and non-exercising control group.</p> <p>HEALTH-RELATED QUALITY OF LIFE / MOOD / SATISFACTION:</p> <p>Higher positive mood and lower negative mood in the PRE group and aerobic group compared to non-exercising control group. Significant increases in positive mood and life satisfaction and negative mood decreased for the exercise groups. Positive mood decreased and negative mood increased and life satisfaction was unchanged in the non-exercising control group.</p> <p>AUTHOR'S CONCLUSIONS:</p> <p>Aerobic and weight training interventions enhanced self-efficacy, positive and negative mood and satisfaction with life, and improved lean muscle tissue, upper and lower body muscle strength, and predicted VO2max for exercise participants. Controls showed decrease in all physiological measures. Exercise may be a modality to combat the wasting process. Exercise may be capable of enhancing subjective well-being.</p>
Notes	AUTHOR'S COMMENTS:
Allocation concealment	D
Study	Rigsby 1992
Methods	Randomized control trial PRE+AEROBIC vs. CONTROL/COUNSELING (2 groups)
Participants	45 male participants (37 HIV+, 8 HIV-), physically inactive for 6 months, median stage 3 disease (Walter Reed Scale) of CD4<200 to >400 cells/mm ³ . CD4 count range 8-804 cells/mm ³ . PRE EXERCISE GROUP: At baseline n=22: 19 HIV+, 3 HIV- At study completion n=16: 13 HIV+, 3 HIV-. COUNSELING GROUP: At baseline n=23: 18 HIV+, 5 HIV- At study completion n=15: 11 HIV+, 4 HIV-
Interventions	PRE + AEROBIC EXERCISE: 60 min total: bike @ 60-80% HRreserve X 20min (2min warm-up & 3min cool down at low intensity), stretching X 10-15min, strengthening (PRE) X 20-25min. Frequency: 3 times / week for a total of 12 weeks. COUNSELING GROUP: 90-120min at 1-2 times / wk for a total of 12 weeks.

Characteristics of included studies

Outcomes	<p>STRENGTH: Significant increases in chest press and leg extension in the exercise group. IMMUNE INDICES: No significant change in CD4 count in either group. CARDIOPULMONARY MEASURES: Significant increases in aerobic capacity were shown in the exercise group with no change in the counseling group. Significant decreases in HR and increases in total time to voluntary exhaustion (TT) were seen in the exercise group. ADVERSE EVENTS: Withdrawals occurred from both groups due to "health reasons". Two deaths occurred during the course of the study (one from each group) and one death occurred after study completion (counseling group). AUTHOR'S CONCLUSIONS: HIV+ males including those symptomatic for AIDS-related complex can experience significant increases in strength and cardiopulmonary fitness. Increased fitness can occur without negative effects on immune status.</p>
Notes	<p>AUTHOR'S COMMENTS: This study included participants along the entire range of disease severity. Only 1 participant with AIDS completed the exercise protocol and 2 completed the counseling sessions. The participant with AIDS that completed the exercise protocol demonstrated similar results to the others. The participants with AIDS in the counseling group (2) were similar to the exercising participants except for a decline in CD4 count. Exercise could have exerted an immune response that was not reflected in the clinical measures taken in this study. The medical director was blinded to participant assignment to group. **NOTE** Further information has been requested from authors regarding strength data in units of kilograms.**</p>
Allocation concealment	D
Study	Sattler 1999
Methods	Randomized control trial PRE+TEST vs. TEST only (2 groups)
Participants	33 male participants. PRE+TEST GROUP: n=17 at baseline, n=15 at study completion; TEST ONLY GROUP: n=16 at baseline, n=15 at study completion.
Interventions	<p>PRE EXERCISE: Supervised PRE included upper and lower body weight training using free weights. PRE included warm-up, 5-8 reps at 50% 1-RM for each exercise, 3 sets of 8 reps at 80% 1-RM with the final set performed to failure, with 2 min rest inbetween all sets. Intensity of PRE: participants started at 70% 1-RM at baseline and increased to 80% 1-RM by end of second week. 1-RM was assessed every 2 weeks to adjust training load to maintain intensity at 80% 1-RM. Frequency: 3 times per week for 12 weeks.</p> <p>TESTOSTERONE INTERVENTION: Weekly injections of nandrolone - 200mg in week 1, 400mg in week 2. Dose increased to 600mg for weeks 3-12.</p>
Outcomes	<p>WEIGHT AND BODY COMPOSITION: Participants in both the combined testosterone and PRE group and the PRE only group showed significant increases in body weight, thigh muscle area and body cell mass, but there was no significant difference between groups. There was no change in fat mass in the testosterone only group but a significant decrease in fat mass in the combined PRE and testosterone group. There were significantly greater increases in lean body mass in the combined PRE and testosterone group.</p> <p>STRENGTH: There were significant increases in upper and lower body strength in both groups with significantly greater gains in strength in the combined PRE and testosterone group.</p> <p>IMMUNE INDICES: Non-significant increases in CD4 count for both intervention groups.</p> <p>ADVERSE EVENTS:</p>

Characteristics of included studies

	Acne and testicular shrinkage were found in testosterone groups. No participant developed urinary symptoms, breast enlargement, edema or changes in blood pressure. Other physiological measures resulted in no significant changes. AUTHOR'S CONCLUSIONS: Testosterone resulted in significant increases in total weight, lean body mass, body cell mass, muscle size and strength. Increases in lean body mass and muscular strength were significantly greater with PRE.
Notes	AUTHOR'S COMMENTS:
Allocation concealment	D
Study	Spence 1990
Methods	Randomized control trial PRE vs. CONTROL (2 groups)
Participants	24 HIV-infected male participants PRE EXERCISE GROUP: n=12; NON-EXERCISING CONTROL GROUP: n=12.
Interventions	PRE EXERCISE: Resistance load was uniformly increased throughout the training period from 1 set of 15 reps on the minimum setting of the "Total Power hydraulic resistance training unit" through 3 sets of 10 reps on the unit's maximum setting. All exercise was supervised and max effort by participants was encouraged. Frequency: 3 times per week for 6 weeks.
Outcomes	WEIGHT AND BODY COMPOSITION: Exercise group showed significant in limb girth and body weight. The control group showed significant decreases in girth and body weight. There were no differences in the sum of skinfolds. STRENGTH: Significant declines in upper and lower extremity muscle function (6/12 variables, and 7/12 variables) for the non-ex. control group. Significant increases were seen for all (12/12) lower extremity variables for all variables in the upper extremity except for shoulder-arms extension and shoulder-arms flexion total work (10/12) in the exercise group. ADVERSE EVENTS: None specified. AUTHOR'S CONCLUSIONS: PRE improved muscle function and anthropometry in the PRE group compared to the non-exercising control group.
Notes	AUTHOR'S COMMENTS: **NOTE** Further information has been requested from authors regarding: 1) strength data in units of kilograms for and 2) clarification of the number of participants at study completion: Were there no withdrawals?*
Allocation concealment	D

Characteristics of excluded studies

Study	Reason for exclusion
Fairfield 2001	This study is a duplicate of the Grinspoon (2000) article. The participants are the same, but this study may report on different outcomes. Any new outcomes that were reported in this study were included in the review.
Jaque 2002	This study is a duplicate of the Sattler (1999) article. The participants are the same, but this study may report on different outcomes. Any new outcomes that were reported in this study were included in the review.
Lox 1996	This study is a duplicate of the Lox (1995) article. The participants are the same, but this study may report on different outcomes. Any new outcomes that were reported in this study were included in the review.
Sattler 2002	This study is a duplicate of the Sattler (1999) article. The participants are the same, but this study may report on different outcomes. Any new outcomes that were reported in this study were included in the review.

Characteristics of excluded studies

Schroeder 2001	This study is a duplicate of the Sattler (1999) article. The participants are the same, but this study may report on different outcomes. Any new outcomes that were reported in this study were included in the review.
Schroeder 2003	This study is a duplicate of the Sattler (1999) article. The participants are the same, but this study may report on different outcomes. Any new outcomes that were reported in this study were included in the review.

CARÁTULA

Titulo	Intervenciones con ejercicios de resistencia progresivos para adultos con VIH/SIDA
Autor(es)	O'Brien K, Nixon S, Glazier RH, Tynan AM
Contribución de los autores	Kelly O'Brien: las contribuciones incluyen: desarrollo del protocolo, revisión del resumen, análisis de resultados y redacción de la revisión Stephanie Nixon: las contribuciones incluyen: desarrollo del protocolo y redacción de la revisión Rick Glazier: las contribuciones incluyen: desarrollo del protocolo, redacción de la revisión Anne-Marie Tynan: las contribuciones incluyen: desarrollo del protocolo, revisión del resumen, redacción de la revisión
Número de protocolo publicado inicialmente	La información no está disponible
Número de revisión publicada inicialmente	La información no está disponible
Fecha de la modificación más reciente"	24 enero 2004
"Fecha de la modificación SIGNIFICATIVA más reciente	07 julio 2004
Cambios más recientes	El autor no facilitó la información
Fecha de búsqueda de nuevos estudios no localizados	El autor no facilitó la información
Fecha de localización de nuevos estudios aún no incluidos/excluidos	El autor no facilitó la información
Fecha de localización de nuevos estudios incluidos/excluidos	El autor no facilitó la información
Fecha de modificación de la sección conclusiones de los autores	El autor no facilitó la información

Dirección de contacto	Kelly O'Brien Physical Therapist Department of Physical Therapy University of Toronto 500 University Avenue, 8th Floor Toronto, ON M5G 1V7 CANADA Teléfono: 416-978-0565 E-mail: kelly.obrien@utoronto.ca Facsimile: 1-416-946-8562
Número de la Cochrane Library	CD004248-ES
Grupo editorial	Cochrane HIV/AIDS Group
Código del grupo editorial	HM-HIV

RESUMEN DEL METANÁLISIS

01 Ejercicios de resistencia progresivos o programa combinado Ejercicios de resistencia y aeróbicos versus control sin ejercicios

Resultado	Nº de estudios	Nº de participantes	Método estadístico	Tamaño del efecto
01 Recuento de CD4 (células/mm ³)	3	68	Diferencia de medias ponderada (efectos aleatorios) IC del 95%	48.32 [-6.60, 103.23]
02 Medidas de peso: peso corporal medio (kg)	3	68	Diferencia de medias ponderada (efectos aleatorios) IC del 95%	3.54 [2.21, 4.87]
03 Composición Corporal: circunferencia media (brazo y muslo) (cm)	2	46	Diferencia de medias ponderada (efectos aleatorios) IC del 95%	7.91 [2.18, 13.65]
04 Medidas cardiopulmonares: frecuencia cardíaca máxima (latidos/min)	2	46	Diferencia de medias ponderada (efectos aleatorios) IC del 95%	-13.02 [-26.67, 0.64]

02 Ejercicios de resistencia progresivos versus control sin ejercicios

Resultado	Nº de estudios	Nº de participantes	Método estadístico	Tamaño del efecto
01 Medidas de peso: peso corporal medio (kg)	2	46	Diferencia de medias ponderada (efectos aleatorios) IC del 95%	4.24 [1.82, 6.66]

03 Combinación de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos versus control sin ejercicios

Resultado	Nº de estudios	Nº de participantes	Método estadístico	Tamaño del efecto
01 Índices inmunológicos / virológicos: recuento de CD4 (células/mm3)	2	46	Diferencia de medias ponderada (efectos aleatorios) IC del 95%	31.96 [-28.59, 92.52]

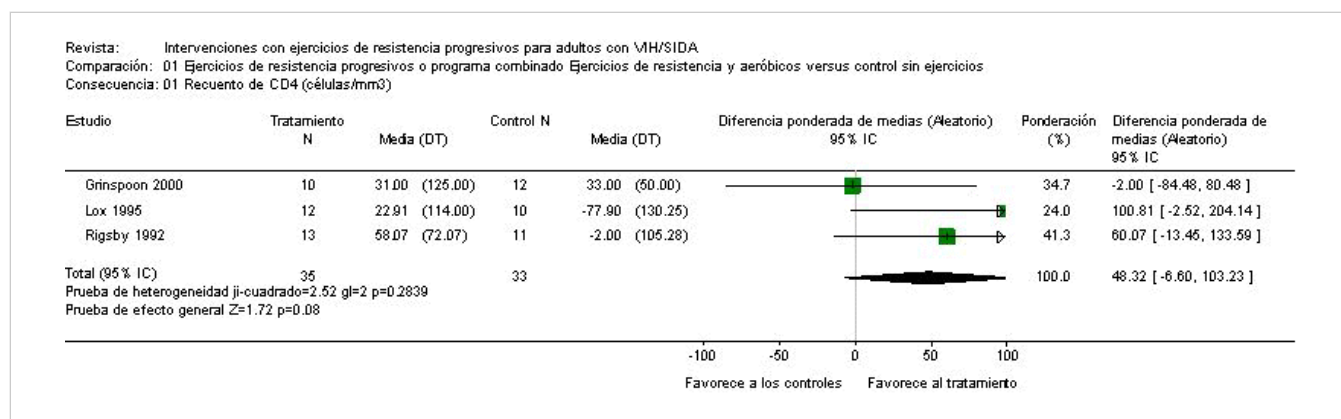
04 Combinación de ejercicios de resistencia progresivos y testosterona versus testosterona solamente

Resultado	Nº de estudios	Nº de participantes	Método estadístico	Tamaño del efecto

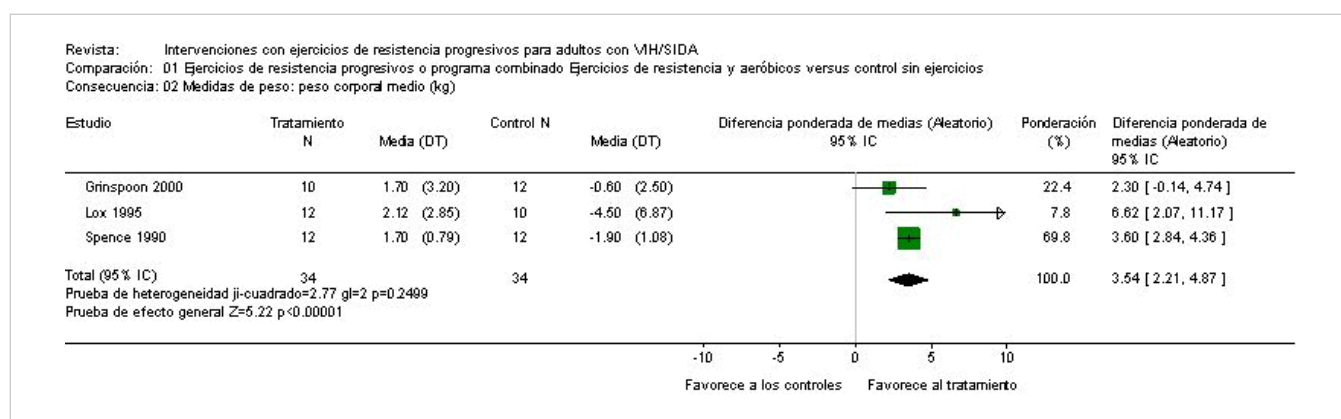
GRÁFICOS Y OTRAS TABLAS

Fig. 01 Ejercicios de resistencia progresivos o programa combinado Ejercicios de resistencia y aeróbicos versus control sin ejercicios

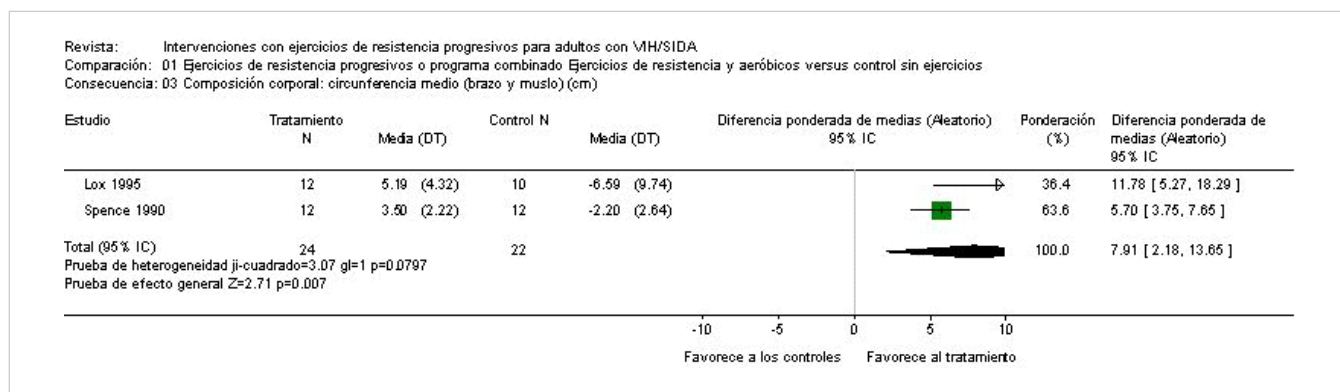
01.01 Recuento de CD4 (células/mm3)



01.02 Medidas de peso: peso corporal medio (kg)



01.03 Composición Corporal: circunferencia media (brazo y muslo) (cm)



01.04 Medidas cardiopulmonares: frecuencia cardíaca máxima (latidos/min)

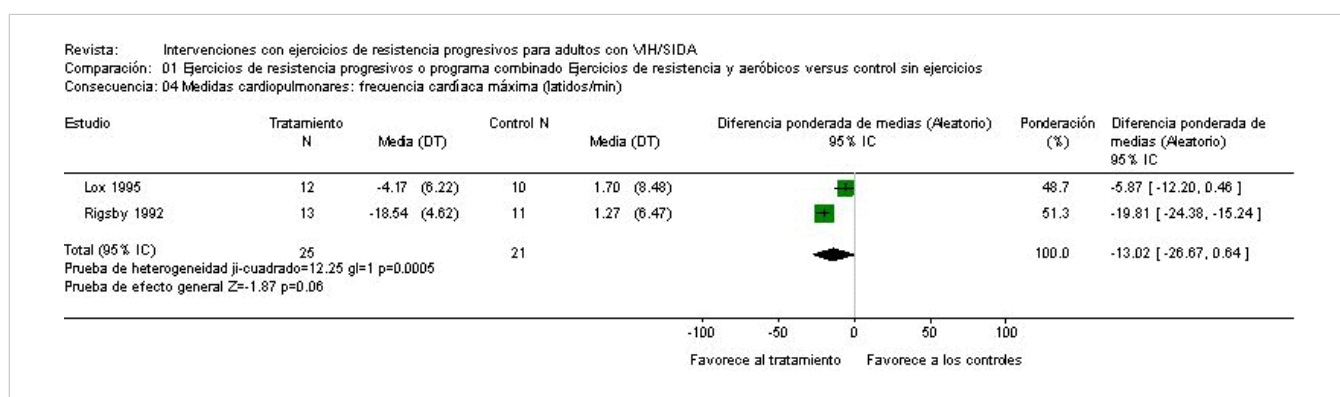


Fig. 02 Ejercicios de resistencia progresivos versus control sin ejercicios

02.01 Medidas de peso: peso corporal medio (kg)

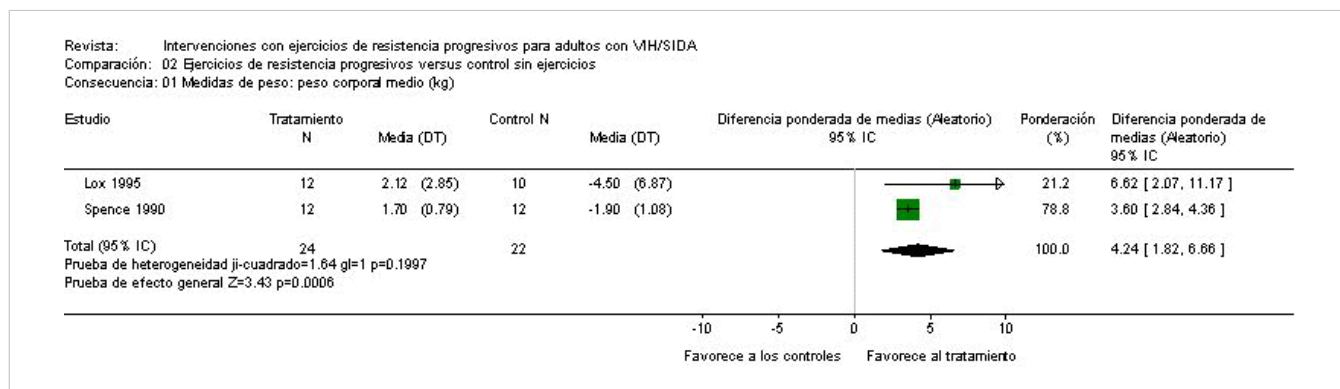


Fig. 03 Combinación de ejercicios de resistencia progresivos y ejercicios aeróbicos versus control sin ejercicios

03.01 Índices inmunológicos / virológicos: recuento de CD4 (células/mm3)

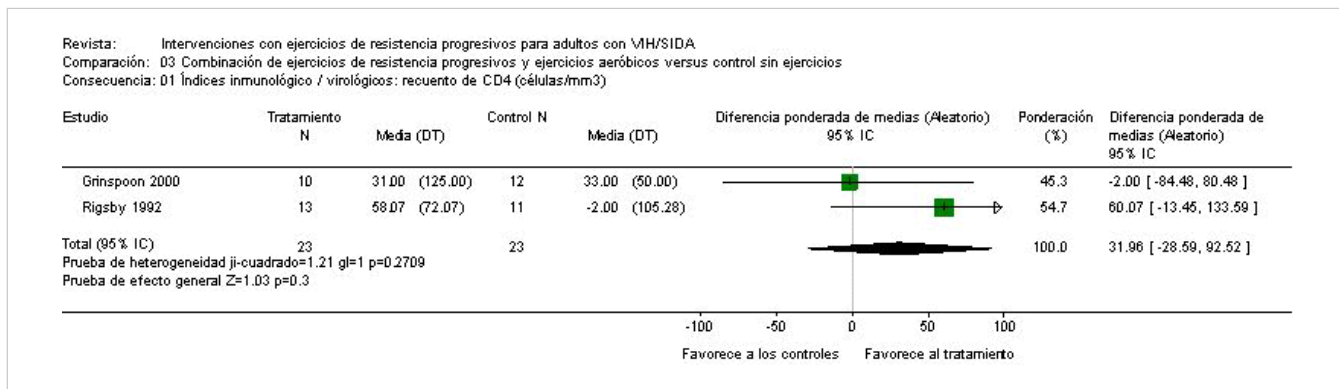


Fig. 04 Combinación de ejercicios de resistencia progresivos y testosterona versus testosterona solamente