



Original

## Ejercicios resistidos, parámetros hematológicos, virológicos y perfil antropométrico en personas que viven con VIH/SIDA



I.K. dos Santos, K.P.M. de Azevedo, F.C.M. Melo, U.M.C. Maia, H.J. de Medeiros y M.I. Knackfuss\*

Programa de Pós-Graduação em Saúde e Sociedade (PPGSS), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró, RN, Brasil

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

*Historia del artículo:*

Recibido el 21 de octubre de 2015

Aceptado el 10 de febrero de 2016

*Palabras clave:*

VIH/SIDA

Ejercicios resistidos

Salud

Virología

### R E S U M E N

**Objetivo:** El objetivo de este estudio descriptivo fue analizar la relación entre los ejercicios de fuerza y los parámetros hematológicos, virológicos y antropométricos.

**Método:** Fueron analizadas 40 personas de ambos sexos que viven con VIH/SIDA, con edades entre 20 y 50 años, de la ciudad de Mossoró (Rio Grande do Norte, Brasil). Todas fueron evaluadas antes y después de ser sometidas a un programa de ejercicios de fuerza. Los datos fueron analizados con el programa SPSS 20.0 en su versión en portugués.

**Resultados:** Fue posible encontrar diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en el porcentaje de grasa, la urea y la hemoglobina.

**Conclusiones:** Se concluye que al participar en un programa de ejercicios de fuerza, las personas que viven con VIH/ SIDA obtuvieron mejorías en los parámetros hematológicos, virológicos y en su perfil antropométrico.

© 2016 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

### Resisted exercises, hematological and virological parameters, and anthropometric profiles in people living with HIV/AIDS

#### A B S T R A C T

**Objective:** The objective of this descriptive study was to analyze the relationship between strength exercises and hematological, virological and anthropometric parameters.

**Method:** A total of 40 people living with HIV/AIDS from both genders, aged between 20 to 50 years old, and residents in the city of Mossoró-RN (Brazil) were analyzed. All of them were evaluated before and after being subjected to a program of resisted exercises. The data were analyzed with the SPSS program version 20.0 in Portuguese.

**Results:** A significant difference ( $p < 0.05$ ) was observed in the fat percentage, urea, and hemoglobin.

**Conclusions:** It was concluded that by participating in a program of resisted exercises, people living with HIV/AIDS achieved improved hematological and virological parameters and anthropometric profile.

© 2016 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

*Keywords:*

HIV/AIDS

Resisted exercises

Health

Virology

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [kmariairany@yahoo.com.br](mailto:kmariairany@yahoo.com.br) (M.I. Knackfuss).

## Exercícios resistidos, parâmetros hematológicos e virológicos, e perfil antropométrico em pessoas com HIV/AIDS

### R E S U M O

**Palavras-chave:**  
HIV/AIDS  
Exercícios resistidos  
Saúde  
Virologia

**Objetivo:** O objetivo deste estudo descritivo foi analisar os efeitos do exercício físico resistido em parâmetros hematológicos e virológicos e o perfil antropométrico de pessoas com HIV/AIDS.

**Método:** Um total de 40 pessoas que vivem com HIV/AIDS de ambos os sexos, com idade entre 20 a 50 anos e residentes na cidade de Mossoró-RN foram analisados. Todos foram avaliados antes e depois de ser submetido a um programa de exercícios resistidos. Os dados foram analisados com o programa SPSS versão 20.0 em Português.

**Resultados:** Houve uma diferença significativa ( $p < 0.05$ ) foi observada no percentual de gordura, ureia, e hemoglobina.

**Conclusões:** Conclui-se que, ao participar de um programa de exercícios resistidos, as pessoas que vivem com HIV/AIDS alcançaram melhorias no parâmetros hematológicos e virológicos e perfil antropométrico.

© 2016 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U.

Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Introducción

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) representa, desde su aparición, un gran problema de salud pública. Los datos muestran que en el año 2012 fueron notificados 39185 casos de SIDA en Brasil, donde el índice de detección nacional fue de 20.2 casos para cada 100000 habitantes. El mayor índice de detección se registró en la Región Sur, con 30.9 por cada 100000 habitantes, seguida por la Región Norte (21.0), Región Sudeste (20.1), Región Centro-Oeste (19.5) y Región Nordeste (14.8)<sup>1</sup>.

Así, el SIDA es la manifestación clínica avanzada resultante de una condición de inmunodeficiencia causada por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). El VIH pertenece a la subfamilia Lentiviridae, familia Retroviridae, y causa efectos citopáticos a corto plazo. El curso natural de la infección por VIH se divide en fases como la infección aguda, la infección asintomática y la infección sintomática<sup>2</sup>.

La infección aguda se produce después de la transmisión viral, con una duración media de dos semanas a seis meses y se manifiesta clínicamente en algunos individuos con síntomas pseudogripales. Las características principales son la alta viremia, la intensa respuesta inmune a la depleción de las células TCD8+ TCD4+, dando como resultado la propagación del VIH en el cuerpo y alcanzando así el sistema nervioso central. Al final de la infección aguda, hay una disminución y estabilización de la viremia y la respuesta inmune<sup>3</sup>.

Por otro lado, la infección asintomática se caracteriza por mínima o ninguna sintomatología clínica, inmunodeficiencia grave y recuperación difícil, debido al aumento de la viremia, generalmente con TCD4 inferior a 200 células/ml. En esta etapa, la persona infectada por el VIH puede presentar un conjunto de signos y síntomas tales como malestar general, fiebre prolongada, sudores nocturnos y el síndrome de desnutrición, que condicionarán posteriormente el pronóstico de evolución para el SIDA. El SIDA es el aspecto final de la infección por VIH; es una enfermedad crónica caracterizada por la inmunosupresión profunda, la generación de condiciones médicas tales como la atrofia muscular, degeneración del sistema nervioso central, enfermedades malignas e infecciones oportunistas<sup>4</sup>.

A raíz de los datos tan representativos de casos de VIH/SIDA, surgió la terapia antirretroviral (TAR), que permitió observar un

aumento considerable en la supervivencia de estas personas, con una reducción de la morbimortalidad y una disminución en el número de ingresos hospitalarios. De esta manera, podemos considerar la adhesión al tratamiento TAR como un fuerte determinante para el éxito terapéutico, con influencia significativa sobre las condiciones clínicas y biológicas<sup>5</sup>.

Sin embargo, y a pesar de los beneficios mencionados, esta terapia entraña gran dificultad para su cumplimiento, debido a los efectos colaterales, que causan incomodidad y malestar en los pacientes. Tales efectos incluyen el síndrome lipodistrófico, efectos gastrointestinales y disturbios hemorrágicos, entre otros<sup>6</sup>.

El síndrome de lipodistrofia asociada al VIH se caracteriza por alteraciones en la distribución de la grasa corporal, pérdida de grasa subcutánea en cara y extremidades, dislipidemia, resistencia a la insulina, e hipertensión, con el consiguiente aumento del riesgo cardiovascular. Los cambios observados en los lípidos consisten en el aumento de triglicéridos en suero (TG) y/o del colesterol total (CT), aumento de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y descenso de los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL)<sup>7,8</sup>.

Es en dicha coyuntura donde aparece el ejercicio físico, que funciona —tanto el aeróbico como el anaeróbico— como terapia coadyuvante de la TAR, y que representa una estrategia no medicamentosa para la prevención y el control de patologías derivadas de la acumulación de grasa visceral, con lo que reduce factores de riesgo asociados a problemas cardiovasculares, dislipidemias, hipertensión arterial y diabetes<sup>9</sup>.

En este contexto, los ejercicios de fuerza pueden inducir un aumento de la masa magra y de la densidad mineral ósea, resultando así altamente recomendado en el tratamiento del VIH, dado que las personas que viven con VIH/SIDA tienden a presentar reducción de la densidad mineral ósea y baja masa corporal. A lo que se suma que la práctica regular de ejercicio físico contribuye a mejorar los problemas psicológicos asociados a la infección por VIH<sup>10,11</sup>.

Con el uso de la TAR y un estilo de vida saludable, dieta equilibrada y actividad física regular, como un programa de entrenamiento de fuerza, los beneficios pueden ser significativos, frenando la progresión de la infección, evitando la aparición de enfermedades oportunistas y combatiendo los efectos secundarios del tratamiento<sup>12</sup>.

En este contexto, este estudio se propuso analizar la relación entre los ejercicios de fuerza y la expresión de los parámetros hematológicos, virológicos y el perfil antropométrico de personas que viven con VIH/SIDA.

## Método

### Sujetos

Participaron en el estudio 40 individuos (19 de sexo femenino y 21 de sexo masculino), de edades entre 20 y 50 años ( $43.7 \pm 5.7$ ), participantes en el «Programa pro-vida: actividad física y calidad de vida» de la Universidad Estadual de Rio Grande do Norte (UERN).

Los individuos que viven con VIH/SIDA y que están registrados en el Núcleo de atención del Hospital Rafael Fernandes, en la ciudad de Mossoró (Rio Grande do Norte), fueron invitados a participar voluntariamente en el estudio. Se establecieron como criterios de inclusión el presentar un nivel de TCD4+ superior a  $200 \text{ mm}^3$ , ser voluntarios, recibir atención clínica periódica en el hospital de referencia y estar siguiendo, desde por lo menos 6 meses atrás, la TAR. Fueron excluidos los individuos que presentaban un total de linfocitos TCD4 inferior a  $200 \text{ mm}^3$ , o cualquier tipo de dolencia aguda o crónica que supusiera un impedimento para la participación en el programa de ejercicios físicos.

El presente estudio descriptivo fue aprobado por el comité de ética de la Universidad del Estado de Rio Grande do Norte de acuerdo con las directrices de la Resolución 466/12 y complementarias del Consejo Nacional de Salud, bajo el parecer n.º 51 068.

### Procedimientos

Para evaluar el índice de masa corporal (IMC), fueron utilizados como instrumentos de medida una báscula antropométrica digital y un estadiómetro, ambos de la marca Sanny. Se midieron, a través del plicómetro de marca Sanny®, los siguientes pliegues cutáneos: tríceps, bíceps, subescapular, pectoral, axilar medio, cresta ilíaca, supraespal, abdomen, anterior del muslo y pantorrilla. El porcentaje de grasa (%G) fue obtenido mediante el protocolo de Pollock et al.<sup>13</sup>. Los linfocitos TCD4 fueron evaluados con citometría de flujo usando equipos FACSCalibur, y los datos bioquímicos fueron medidos mediante el lector ELISA, colesterol total (COLESTAT enzimático AA) y HDL (MONOFASE AA PLUS).

Los ejercicios fueron realizados tres días por semana durante un total de 24 semanas, cada sesión duró una hora, utilizándose para ello el gimnasio y la sala de musculación de la Facultad de Educación Física/UERN, bajo la supervisión directa de un profesional habilitado con formación profesional en educación física. Las sesiones fueron iniciadas con calentamiento (caminata de 20 min al 50 y 60% de la frecuencia cardíaca máxima [FCM]), siguiendo las recomendaciones para la prescripción de ejercicio del Colegio Americano de Medicina del Deporte<sup>14</sup>. A continuación se realizaba el entrenamiento principal consistente en las series de los 7 ejercicios de musculación, tras las que se concluía con ejercicios de estiramiento involucrando los grupos musculares de tronco, cadera, rodilla, hombro y codo.

El método de entrenamiento comenzó con tres series de 15 repeticiones en las primeras seis semanas, tres de doce repeticiones en las próximas 18 semanas, con una intensidad del 65 al 80% de una repetición máxima (1RM), ajustando las cargas cada dos semanas; en todos los casos se intercaló un periodo de recuperación de un minuto entre series. La serie consistió en ejercicios que involucraron alternativamente grandes grupos y pequeños grupos musculares (pectoral, dorsal, cuádriceps, bíceps, tríceps, pantorrilla y abdomen). El protocolo de entrenamiento consistió en los siguientes ejercicios y orden: *press* de banca, dorsalera, prensa de piernas, máquinas de femorales, extensión de tríceps en polea alta, banco pantorrilla y abdominales en máquina.

**Tabla 1**  
Perfil antropométrico

Variabes	Pretest	Postest	p
IMC	24.50 ± 2.28	24.81 ± 2.30	0.45
Pliegue tríceps (mm)	14.9 ± 7.8	13.1 ± 7.1	0.02*
Pliegue bíceps (mm)	7.8 ± 4.7	7.4 ± 4.5	0.02*
Pliegue subescapular (mm)	21.2 ± 8.8	19.2 ± 9.1	0.47
Pliegue pectoral (mm)	11.8 ± 6.3	10.2 ± 4.0	0.21
Pliegue axilar medio (mm)	19.4 ± 10.5	15.9 ± 8.3	0.24
Pliegue cresta ilíaca (mm)	24.2 ± 11.7	18.6 ± 8.3	0.02*
Pliegue supraespal (mm)	18.6 ± 10.4	16.3 ± 8.2	0.01*
Pliegue abdomen (mm)	27.7 ± 10.7	21.2 ± 9.3	0.20
Pliegue anterior muslo (mm)	16.3 ± 11.1	15.6 ± 9.5	0.01*
Pliegue pantorrilla (mm)	7.9 ± 4.3	6.9 ± 4.1	0.58
Porcentaje grasa (%)	21.9 ± 9.7	19.5 ± 8.6	0.01*

\*  $p < 0.05$ .

**Tabla 2**  
Datos hematológicos y carga viral

Variable	Pretest	Postest	p
TCD4 (células/ml)	627.7 ± 276.1	657.1 ± 240.1	0.40
Hemoglobina (mg/dl)	12.8 ± 1.5	11.6 ± 2.4	0.04*
Urea (mg/dl)	32.5 ± 8.3	49.1 ± 2.6	0.03*
Glucemia (mg/dl)	81.4 ± 7.2	84.6 ± 7.8	0.20
Lipoproteínas de alta densidad (HDL) (mg/dl)	46.3 ± 16.4	48.6 ± 8.0	0.63
Lipoproteínas de baja densidad (LDL) (mg/dl)	103.4 ± 34.2	97.7 ± 27.4	0.67
Colesterol total (mg/dl)	195.2 ± 44.5	200.1 ± 37.9	0.61

\*  $p < 0.05$ .

### Análisis estadístico

Los datos fueron evaluados a través del programa estadístico SPSS 20.0, en su versión en portugués, aplicándose para medidas de tendencia central la media y desviación típica. La normalidad fue verificada a través del test de Shapiro Wilk; para las variables paramétricas se utilizó el test t pareado, con nivel de significación de  $p < 0.05$ .

### Resultados

En el presente estudio se constataron descensos, estadísticamente significativos, en los pliegues del tríceps, bíceps, cresta ilíaca, supraespal y anterior del muslo, así como en el %G comparando los valores pre y postintervención. Probablemente las variables relacionadas con el peso, la estatura y el IMC mantuvieron una constante por el hecho de que el programa de entrenamiento de fuerza, para personas que viven con VIH/sIDA, tiene como foco principal disminuir el porcentaje de grasa, evitando altas intensidades y las consiguientes posibilidades de adquisición de infecciones oportunistas (tabla 1).

Cuando se compararon los resultados del TCD4 obtenidos en la evaluación pre y postintervención, se verificó que no hubo diferencia significativa, manteniéndose una media constante. Para las variables hemoglobina y urea hubo una diferencia significativa entre los resultados obtenidos en la primera recogida de datos y la segunda. Al ser comparada la pre y postintervención, la glucosa no presentó una diferencia significativa (tabla 2).

Por lo que se refiere a variables metabólicas como colesterol, HDL y LDL, no hubo una diferencia significativa con relación al programa de entrenamiento (tabla 2).

### Discusión

Los resultados encontrados por Roubenoff et al.<sup>15</sup> y por Brito et al.<sup>16</sup> demostraron que el grupo de personas con VIH/SIDA

practicante de entrenamiento presentó una reducción significativa del porcentaje de grasa, corroborando los datos encontrados en nuestro estudio.

Por ser el mantenimiento adecuado de la inmunidad una preocupación básica de los programas de entrenamiento de fuerza, los niveles de TCD4 se convierten en una variable muy relevante. Así, los estudios de Lazzarotto et al.<sup>2</sup> demuestran que el entrenamiento aeróbico induce un aumento significativo de este marcador de la respuesta inmunológica, a diferencia de nuestro estudio, en el que no encontramos cambios en los niveles de TCD4 con ejercicios de fuerza.

Con resultados similares a los de nuestro estudio, Gomes et al.<sup>10</sup> enfatizan que, a pesar de una probable relación entre la práctica de ejercicios y una mejoría clínica general, las investigaciones disponibles no permiten afirmar con seguridad que haya un impacto significativo directo sobre indicadores de la función inmunológica (por ejemplo, células TCD4 o carga viral).

Para Petróczi et al.<sup>17</sup>, en los participantes que completaron el programa de ejercicio, cuando se compararon todas las variables pre y post, los resultados mostraron cambios en el sentido deseado, habiendo disminución en el peso y en los pliegues cutáneos, resultados estos que se asemejan a nuestros datos. No obstante, los valores de TCD4 presentaron un aumento, contraponiéndose a los resultados de nuestro estudio.

Por otro lado, individuos infectados por el VIH se enfrentan a múltiples factores metabólicos que pueden acelerar la progresión, lo que les hace ser más propensos a infecciones oportunistas<sup>4</sup>.

A diferencia de los valores encontrados en nuestro estudio, en lo que se refiere al colesterol y LDL, los resultados de los estudios de Thoni et al.<sup>18</sup> y de Aberg et al.<sup>19</sup> tendieron a disminuir significativamente, sin que hubiera ausencia de efecto sobre el HDL, lo que podría estar relacionado con los efectos del tratamiento antirretroviral, que pueden contrarrestar los efectos del entrenamiento aeróbico sobre el metabolismo lipídico de esta población.

Los estudios de Jones et al.<sup>20</sup> y Soares et al.<sup>21</sup> también se contraponen a nuestros resultados al evaluar las variables HDL, LDL y colesterol total, apreciando un aumento significativo, lo que sustenta el consenso de que la infección por VIH lleva al desarrollo de un perfil anormal de lípidos.

La práctica de ejercicio físico regular se ha mostrado como un método importante para la mejora de las variables fisiológicas asociadas con el metabolismo, con muchos beneficios para la población objetivo<sup>22</sup>.

Los resultados encontrados nos permiten concluir que, al participar en un programa de ejercicios de fuerza, las personas que viven con VIH/SIDA obtuvieron mejorías en los parámetros hematológicos, virológicos y en su perfil antropométrico. Así, se recomienda la realización de nuevos estudios, con aumento del tiempo de intervención y participación de equipos multidisciplinares (psicólogos y nutricionistas, entre otros) en el acompañamiento del programa de ejercicios, lo que podría impulsar mejorías significativas en la salud y en los parámetros estudiados, pudiéndose utilizar dichos programas como herramientas efectivas en el tratamiento de personas que viven con VIH/SIDA.

### Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Bibliografía

- Sousa PKR, Torres DVM, Miranda KCL, Franco AC. Vulnerabilidades presentes no percurso vivenciado pelos pacientes com HIV/AIDS em falha terapêutica. *Rev Bras Enferm.* 2013;66:202–7.
- Lazzarotto AR, Deresz LF, Sprinz E. HIV/AIDS e treinamento concorrente: A revisão sistemática. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16:149–54.
- Juchem GMV, Lazzarotto AR. Treinamento físico na síndrome lipodistrófica: Revisão sistemática. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16:310–3.
- Souza HF, Marques DC. Benefícios do treinamento aeróbico e/ou resistido em indivíduos HIV+: Uma revisão sistemática. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15:467–71.
- Padoin SMM, Zuge SS, dos Santos EEP, Primeira MR, Aldrighi JD, de Paula CC. Adesão à terapia antirretroviral para HIV/AIDS. *Cogitare Enferm.* 2013;18:446–51.
- Lima VD, Le A, Nosyk B, Barrios R, Yip B, Hogg RS, et al. Development and validation of a composite programmatic assessment tool for HIV therapy. *PLoS One.* 2012;7:e47859.
- Valente AM, Reis AF, Machado DM, Succu RC, Chacra AR. Alterações metabólicas da síndrome lipodistrófica do HIV. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2005;49:871–81.
- Verolet CM, Delhumeau-Cartier C, Sartori M, Toma S, Zawadzinski S, Becker M, et al. Lipodystrophy among HIV-infected patients: A cross-sectional study on impact on quality of life and mental health disorders. *AIDS Res Ther.* 2015;12:21.
- Brito CJ, Mendes EL, Bastos AA, Nóbrega OT, de Paula SO, Córdova C. O papel do exercício na era da terapia antirretroviral fortemente ativa. *Rev Bras Ci Mov.* 2010;18:109–16.
- Gomes RD, Borges JP, Lima DB, Farinatt PTV. Efeito do exercício físico na percepção de satisfação de vida e função imunológica em pacientes infectados pelo HIV: Ensaio clínico não randomizado. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14:390–5.
- Mendes EL, Ribeiro Andaki AC, Brito CJ, Córdova C, Natali AJ, Santos Amorim PR, et al. Beneficial effects of physical activity in an HIV-infected woman with lipodystrophy: A case report. *J Med Case Rep.* 2011;5:430.
- Gomes Neto M, Conceição CS, Oliveira Carvalho V, Brites C. Effects of combined aerobic and resistance exercise on exercise capacity, muscle strength and quality of life in HIV-infected patients: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2015;10:e0138066.
- Pollock ML, Jackson AS. Research progress in validation of clinical methods of assessing body composition. *Med Sci Sports Exerc.* 1984;16:606–15.
- Grace JM, Semple SJ, Combrink S. Exercise therapy for human immunodeficiency virus/AIDS patients: Guidelines for clinical exercise therapists. *J Exerc Sci Fit.* 2015;13:49–56.
- Roubenoff R, Wilson IB. Effect of resistance training on self-reported physical functioning in HIV infection. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:1811–7.
- Brito CJ, Mendes EL, Ferreira AP, de Paula SO, Nóbrega OT, Córdova C. Impacto do treinamento resistido na força e hipertrofia muscular em HIV-soroativos. *Motriz.* 2013;19:313–24.
- Petróczi A, Hawkins K, Jones G, Naughton DP. HIV patient characteristics that affect adherence to exercise programmes: An observational study. *Open AIDS J.* 2010;4:148–55.
- Thöni GJ, Fedou C, Brun JF, Fabre J, Renard E, Reynes J, et al. Reduction of fat accumulation and lip disorders by individualized light aerobic training in human immunodeficiency virus infected patients with lipodystrophy and/or dyslipidemia. *Diabetes Metab.* 2002;28:397–404.
- Aberg JA, Tebas P, Overton ET, Gupta SK, Sax PE, Landay A, et al. Metabolic effects of darunavir/ritonavir versus atazanavir/ritonavir in treatment-naive, HIV type 1-infected subjects over 48 weeks. *AIDS Res Hum Retroviruses.* 2012;28:1184–95.
- Jones SP, Doran DA, Leatt PB, Maher B, Pirmohamed M. Short-term exercise training improves body composition and hyperlipidaemia in HIV-positive individuals with lipodystrophy. *AIDS.* 2001;15:2049–51.
- Mesquita Soares TC, Galvão de Souza HA, de Medeiros Guerra LM, Pinto E, Pipolo Milan E, Moreira Dantas P, et al. Morphology and biochemical markers of people living with HIV/AIDS undergoing a resistance exercise program: Clinical series. *J Sports Med Phys Fitness.* 2011;51:462–6.
- Costa VP, Lucas RD, Souza KM, Guglielmo LGA. Efeitos do treinamento intervalado em variáveis fisiológicas e na performance de ciclistas competitivos. *Rev Andal Med Deporte.* 2014;7:83–9.