

## Artículos por Invitación

**PENSAR EN MOVIMIENTO:**

*Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*

ISSN 1659-4436

Vol. 8, No. 1, pp. 20-29

### **OBJETIVOS, LOGROS Y RETOS DE LOS PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES CON VIH**

*Farah A Ramírez Marrero, Ph.D.*

*e-mail: farah.ramirez1@upr.edu*

*Universidad de Puerto Rico*

Manuscrito recibido: 02/11/2010; aceptado: 07/12/2010

---

#### **RESUMEN**

Ramírez-Marrero, F.A. (2010). Objetivos, logros y retos de los programas de actividad física en pacientes con VIH. **PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, **8 (1)**, 20-29. La infección con el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) ha dejado de ser una enfermedad terminal para convertirse en una enfermedad crónica gracias a la disponibilidad de Terapias Antirretrovirales de Gran Actividad (TARGA). Sin embargo, el VIH y las terapias antirretrovirales han generado una serie de complicaciones de salud que reducen la calidad de vida e imponen una carga física y emocional adicional en las personas que viven con la infección. El uso de terapias complementarias no-farmacológicas para prevenir o controlar estas complicaciones de salud incluye la integración de actividades físicas y ejercicios de intensidad moderada. El propósito de este artículo es revisar la evidencia científica y práctica sobre la inclusión de actividad física y ejercicio en el manejo y control de complicaciones de salud asociadas a la infección con el VIH.

**PALABRAS CLAVE:** Virus de Inmunodeficiencia Humana, actividad física, ejercicio

---

#### **ABSTRACT**

Ramírez-Marrero, F.A. (2010). Goals, Achievements, and Challenges of Physical Activity Programs for HIV Patients. **PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, **8 (1)**, 20-29. Human Immunodeficiency Virus (HIV) infection is no longer considered a terminal disease but a chronic disease thanks to the availability of highly active antiretroviral therapies (HAART). However, HIV and HAART have generated a series of health complications that reduce the quality of life and impose yet another physical and emotional burden to those living with the infection. The use of complementary nonpharmacologic therapies to prevent and control these health complications includes the integration of physical activities and exercises of moderate intensities. The purpose of this paper is to review the scientific and practical evidence regarding the inclusion of physical activities and exercises in the management and control of health complications associated with HIV infection.

**Key Words:** Human Immunodeficiency Virus, physical activity, exercise.

---

Luego de 27 años de haber sido identificado el Virus de Inmunodeficiencia Humana (HIV) como el causante del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) y 14 años desde el inicio del uso de terapias antirretrovirales de gran actividad (TARGA) que han reducido dramáticamente la tasa de mortalidad por SIDA, la infección con el VIH continúa siendo un problema de salud pública de importancia mundial. Según el informe sobre la epidemia mundial de SIDA publicado en el 2008 por el Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA (ONUSIDA, 2008), 2 millones de personas murieron en el 2007 por causas relacionadas con el VIH, alrededor de 33 millones viven con el VIH, y 2.7 millones se infectaron con el VIH ese año. De éstos, 45% se encontraban entre las edades de 15 a 24 años. En el mismo año se estimó que 230.000 personas viven con el VIH en la región del Caribe y 20.000 se infectaron con el virus en esta región.

La disponibilidad de TARGA ha logrado que la infección con el VIH haya dejado de ser una sentencia de muerte para convertirse en una enfermedad crónica. Sin embargo, con el aumento en los años de vida y el consiguiente estado prolongado de activación inmunológica y exposición a TARGA, se han comenzado a manifestar una serie de complicaciones de salud no relacionadas con el SIDA. Algunas de estas complicaciones son por ejemplo, alta prevalencia de enfermedades cardio-metabólicas (Barbaro, 2003; Bruno et al., 2002; Cade, Peralta & Keyser, 2004; Estrada et al., 2006), hepáticas y renales (Estrella et al., 2010; Sulkowski, 2008), y alto riesgo de cáncer no relacionado con SIDA (Engels et al., 2006; Ramirez-Marrero et al., 2010). El nivel de inmunosupresión ha sido el factor que más se ha relacionado con el riesgo aumentado de morbilidad y mortalidad por estas condiciones (Phillips, Neaton, & Lundgren, 2008). Sin embargo, las prácticas alimentarias saludables y la participación adecuada en actividades físicas son estilos de vida que ayudan a mejorar la calidad de vida y controlar o reducir el riesgo de morbilidad y mortalidad no relacionadas con el SIDA en personas que viven con el VIH. Por ejemplo, Shah et al. (2005) encontraron una fuerte relación entre la práctica regular de actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa y un mejor perfil de lípidos en sangre en adultos

infectados con el VIH. Siguiendo esta línea, en este artículo se revisa la evidencia científica y práctica sobre la inclusión de actividad física y ejercicio en el manejo y control de complicaciones de salud asociadas a la infección con el VIH, específicamente se discuten los objetivos, logros y retos de los programas de actividad física en esta población.

### COMPLICACIONES DE SALUD ASOCIADAS AL VIH Y TARGA

La lipohipertrofia visceral y la lipoatrofia periférica son dos aspectos del llamado “síndrome de redistribución de grasa” o lipodistrofia que se ha observado en aproximadamente 40-50% de las personas infectadas con el VIH y bajo tratamiento con TARGA (Cabrero, Griffa, & Burgos, 2010; Miller et al., 2003; Sattler, 2003). Aunque la lipohipertrofia visceral se asocia con el uso de medicamentos antirretrovirales, existe evidencia de personas infectadas con el VIH que demuestran lipodistrofia antes de iniciar tratamiento con antirretrovirales, sugiriendo que tanto la infección viral como los medicamentos pueden influir en el desarrollo de lipodistrofia (Behrens, Stoll, & Schmidt, 2000). El mecanismo fisiológico que explica el desarrollo de lipodistrofia aún no es claro, sin embargo una posible explicación es la disfunción en el ADN mitocondrial que resulta en una fosforilación oxidativa deficiente y movilización anormal de los ácidos grasos en el cuerpo (Pinti, Salomoni, & Cossarizza, 2006; Sattler, 2003).

La dislipidemia es otra complicación de salud caracterizada por niveles elevados de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad (LDL); y niveles reducidos de lipoproteínas de alta densidad (HDL). La prevalencia de dislipidemia en personas infectadas con el VIH es aproximadamente 40-50% (Carr et al., 1999; Carter et al., 2001). Algunas de las posibles causas son por ejemplo niveles altos de lipogénesis y retraso en la eliminación de lípidos postprandial, aspectos que también se relacionan con la disfunción mitocondrial y alto riesgo de enfermedad cardiorespiratoria en personas que viven con el VIH (Behrens et al., 2000; Bergersen, Schumacher, Sandvik, Bruun, & Birkeland, 2006; Green, 2002).

La intolerancia a la glucosa y resistencia a la insulina son factores que predicen el desarrollo de diabetes tipo 2. La prevalencia de intolerancia a glucosa y diabetes en personas infectadas con el VIH fluctúa entre 16-35% y 7-14%, respectivamente (Behrens et al., 2000; Morse & Kovacs, 2006). Se ha sugerido que los medicamentos antirretrovirales pueden interferir con los transportadores de glucosa Glut-4 y por tanto, reducir la movilización de glucosa y posiblemente la síntesis de glucógeno (Morse & Kovacs, 2006). Sin embargo, también se han encontrado niveles elevados de lactato en sangre en personas infectadas con el VIH que desarrollan lipodistrofia que posiblemente estén relacionados con la disfunción mitocondrial (Haugaard et al., 2005). Por lo tanto, se ha sugerido que la disfunción mitocondrial es uno de los eslabones que conectan la lipodistrofia con los disturbios metabólicos en personas que viven con el VIH (Bergersen et al., 2006; Morse & Kovacs, 2006); y por lo tanto, las evaluaciones clínicas en estos pacientes son importantes para ayudar a reducir el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares (Carr et al., 1999).

La obesidad también se ha convertido en un problema de salud en personas que viven con el VIH. Antes de la introducción de TARGA, los índices de masa corporal elevados (IMC >25 kg/m<sup>2</sup>) estaban asociados con una reducción en el avance del VIH hacia SIDA, mientras que un IMC elevado implica ahora un alto riesgo de dislipidemia y resistencia a insulina en estos pacientes (Amorosa et al., 2005). Por ejemplo, en un grupo de mujeres infectadas con el VIH, Danoff et al. (2005) demostraron que el índice de masa corporal estaba mejor relacionado con resistencia a insulina y diabetes que con el uso de medicamentos antirretrovirales.

La microalbuminuria es un factor que define la presencia de disfunción renal y posible enfermedad renal crónica que se diagnostica cuando la excreción de albúmina en la orina fluctúa entre 30-300 mg/dL o 20-200 µg/g (Lastra, Manrique, & Sowers, 2006). La presencia de obesidad, resistencia a la insulina, presión arterial elevada y dislipidemia aumentan el riesgo de enfermedad renal (Lastra et al., 2006). Las personas que viven con VIH tienen un alto riesgo de desarrollar microalbuminuria (Szczech et al., 2002) y este riesgo se ha asociado con la presencia de

resistencia a la insulina, presión arterial elevada y carga viral o etapa de la infección (Szczech et al., 2007).

La deficiencia cardiovascular y presión arterial elevada asociadas con el desarrollo de arterosclerosis, dislipidemia y resistencia a la insulina aumentan el riesgo de eventos cardíacos en personas que viven con el VIH (Morse & Kovacs, 2006). Por ejemplo, en un grupo de 710 adultos infectados con el VIH, Jerico et al. (2005) indicaron que los niveles altos de triglicéridos, niveles bajos de HDL y presión arterial elevada fueron los tres factores de riesgo cardiometabólico con mayor prevalencia. También se ha demostrado que la aptitud cardiorespiratoria o la tolerancia cardiorespiratoria (VO<sub>2</sub> pico), un marcador importante de salud cardiovascular, es menor en personas infectadas con el VIH comparadas con personas no infectadas. Esto sugiere una capacidad reducida de extraer y utilizar oxígeno en las células y posiblemente se relacione con la disfunción mitocondrial y el estado de inflamación general en estos pacientes (Cade, Fantry, Nabar, Shaw, & Keyser, 2003). La Figura 1 representa la interacción entre las complicaciones cardiometabólicas asociadas a la infección con el VIH y el uso de TARGA descrita en esta sección.

Finalmente, pero no menos importante, el estrés psicológico es un factor que predice un estado de salud pobre y que puede identificarse con niveles elevados en sangre de las hormonas cortisol y norepinefrina (Schneiderman, Ironson, & Siegel, 2005). Estas dos hormonas parecen afectar negativamente el perfil viral y la respuesta inmunológica asociadas con el VIH (Cole, Kemeny, Fahey, Zack, & Naliboff, 2003). En el 2008, Ironson et al., observaron que cuando el nivel de estrés percibido y el nivel de norepinefrina en sangre estaban elevados, menor era la efectividad del tratamiento antiretroviral en mejorar el perfil viral de las personas infectadas con el VIH.

## **OBJETIVOS DE PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA**

La participación regular en actividades físicas es necesaria para preservar o mejorar la salud general en todas las personas, incluyendo aquellas que viven con enfermedades crónicas como el VIH. Los programas de actividad física y ejercicio de intensidad moderada a

vigorosa han probado ser seguros para estos pacientes además de proveer múltiples beneficios de salud como por ejemplo: control del peso y grasa corporal, aumento en el tejido magro, fortaleza muscular, capacidad cardiorespiratoria, control de glucosa y lípidos en sangre, y mejor estado emocional y calidad de vida (Ciccolo, Jowers, & Bartholomew, 2004; Domingo et al., 2003; Dudgeon, Phillips, Bopp, & Hand, 2004; Neidig, Smith, & Brashers, 2003; O'Brien, Nixon, Tynan, & Glazier, 2004; O'Brien, Tynan, Nixon, & Glazier, 2008; Roubenoff & Wilson, 2001; Smith & Sabin, 2004; Stringer, Berezovskaya, O'Brien, Beck, & Casaburi, 1998; Thoni et al.,

2002). Estos beneficios son de particular importancia porque ayudan a atenuar los cambios morfológicos (lipoatrofia periférica, lipohipertrofia central o adiposidad visceral) y cardiometabólicos (dislipidemia, resistencia a la insulina, disfunción cardiorespiratoria) asociados a la infección con el VIH y la exposición a TARGA, además de contribuir a mejorar la respuesta al tratamiento (Ironson et al., 2008). Por lo tanto, los programas de actividad física y ejercicio deben tener el objetivo de servir como terapia no-farmacológica complementaria en el tratamiento clínico de personas que viven con el VIH (Yarasheski & Roubenoff, 2001).

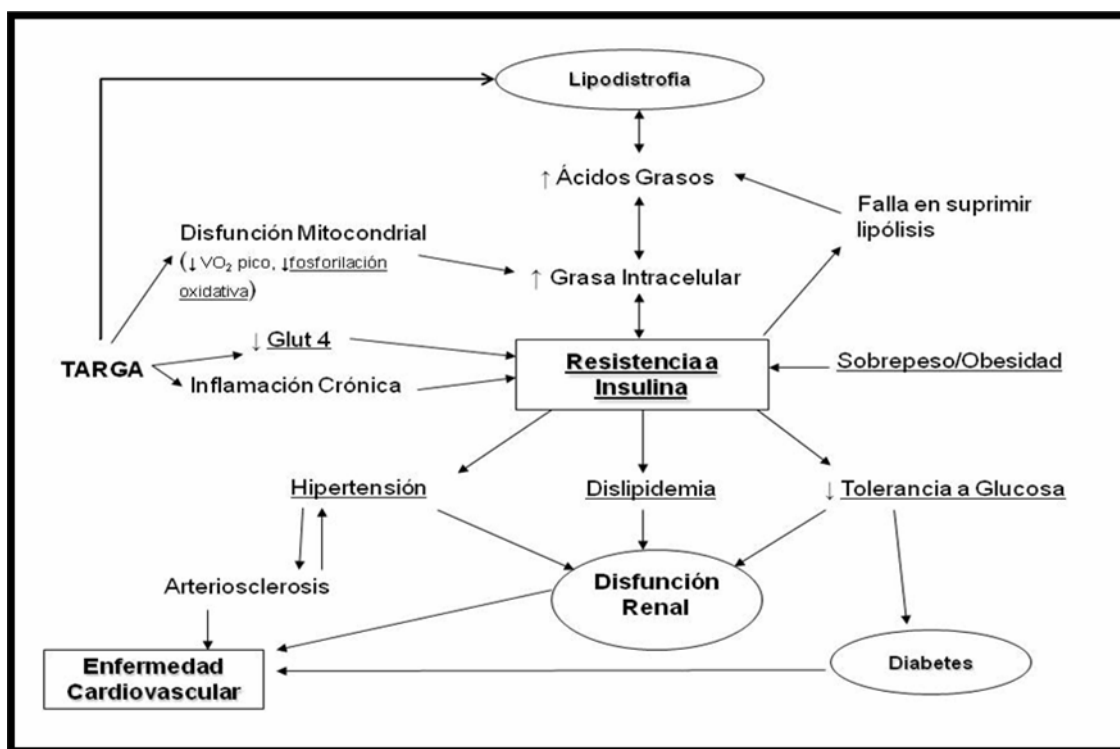


Figura 1. Complicaciones cardiometabólicas asociadas al VIH y el tratamiento con terapias antirretrovirales de gran actividad (TARGA).

## LOGROS DE PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA

Los estudios que han evaluado el efecto de un programa de actividad física y ejercicio en personas infectadas con el VIH y han demostrado cambios significativos en aspectos fisiológicos y psicológicos, han utilizado una prescripción de ejercicio de tipo aeróbico y/o de resistencia progresiva en un ambiente

controlado y con una duración limitada usualmente entre 8-16 semanas (Driscoll et al., 2004; Roubenoff & Wilson, 2001; Smith et al., 2001; Terry, Sprinz, & Ribeiro, 1999). Específicamente, se incluyeron intensidades de ejercicio entre 60-80% de la frecuencia cardíaca máxima o la repetición máxima, en ejercicios aeróbicos principalmente en bicicleta estacionaria o ejercicios de resistencia en

máquinas, usualmente 3 días en semana y con una duración promedio de 60 minutos. Estos programas reportaron una adherencia mayor de 75-98%, comparada con la adherencia entre 30-98% en adultos en la población general que inician un programa de ejercicio (Rhodes, Warburton, & Murray, 2009). En la Tabla 1 se

presenta la recomendación que ofrece el Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM por sus siglas en inglés) para la prescripción de ejercicio en personas que viven con el VIH (Thompson, Gordon, & Pescatello, 2010).

**Tabla 1. Prescripción de ejercicio recomendada para personas infectadas con el VIH según el Colegio Americano de Medicina Deportiva (Thompson et al., 2010).**

Frecuencia	Intensidad	Tiempo	Tipo
Ejercicio <b>Aeróbico:</b> 3-4 días/semana	40-60% del VO <sub>2</sub> de reserva o frecuencia cardíaca de reserva	30-60 minutos en combinación con ejercicio contra resistencia	Varía de acuerdo a estado de salud y preferencias del paciente. La presencia de osteopenia puede requerir actividades ambulatorias utilizando el peso corporal. Se deben evitar los deportes de contacto o que impliquen alto riesgo de cortaduras.
Ejercicio contra <b>Resistencia:</b> 2-3 días/semana	Seleccionar un peso que pueda levantar de 8-10 veces antes de sentir fatiga.	Incluir 10-12 grupos musculares con 2-3 series de 8-10 repeticiones	

## RETOS DE PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA

Las personas que viven con el VIH, al igual que las personas con otras enfermedades crónicas, experimentan fatiga, pobre aptitud física y pobre calidad de vida (Painter, 2008). Estos factores pueden mejorar con la participación regular en programas de actividad física y ejercicio. Sin embargo, al diseñar, implementar y evaluar este tipo de programa para pacientes con VIH, es necesario reconocer que existen retos clínicos y personales que afectarán la participación y los posibles beneficios.

### *Etapas de la infección, síntomas y co-morbilidades*

Existen cuatro etapas de la infección con el VIH. La primaria o etapa de seroconversión en donde los síntomas pueden confundirse con los de un catarro común, la segunda donde prácticamente no hay síntomas pero ocurren daños severos principalmente al sistema linfático, la tercera donde se presentan síntomas asociados con el deterioro del sistema

inmune, y la cuarta donde se presenta una variedad de enfermedades oportunistas y se progresa de infección con el VIH al desarrollo de SIDA (WHO, 2007). Con la disponibilidad de TARGA se ha logrado detener o revertir el progreso de la infección con el VIH, de manera que algunos pacientes han podido moverse de la etapa 4 a una etapa asintomática con una carga viral no detectable. Sin embargo, el virus sigue presente en varios grados de actividad, por lo que independientemente o en combinación con los medicamentos antirretrovirales continúa afectando los sistemas orgánicos y contribuye al desarrollo de síntomas (diarrea, influenza, bronquitis, pulmonía, gastroenteritis, sudoración nocturna, fatiga, debilidad general, dolor de cabeza y dolor general, insomnio, fiebre, ansiedad, problemas respiratorios) y co-morbilidades (hepatitis C, tuberculosis, presión arterial elevada, dislipidemia, adiposidad visceral, arteriosclerosis, resistencia a insulina, diabetes, síndrome metabólico, enfermedad cardiovascular). Algunos de estos síntomas y co-morbilidades también se asocian con estilos

de vida (uso de drogas, pobre alimentación, inactividad física) y con la falta de adherencia a los medicamentos y desarrollo eventual de resistencia contra éstos. La presencia de comorbilidades, el perfil viral, y las características personales, sociales y culturales de cada paciente, determinarán la presencia ocasional o persistente de síntomas que limitan la capacidad y motivación del paciente para participar en programas de actividad física.

#### *Estado mental y emocional*

Así como la adherencia al tratamiento con TARGA es crítica para detener o revertir el progreso de la infección con el VIH, la adherencia a los programas de actividad física y ejercicio también es crítica para obtener los beneficios fisiológicos y psicológicos. En un estudio publicado recientemente, Petroczi, Hawkins, Jones, & Naughton, (2010) encontraron que la percepción de bienestar físico, funcional y psicológico fue el factor que mejor explicó la adherencia a programas de actividad física y ejercicio en pacientes que viven con la infección del VIH. Estos autores señalaron que la auto-eficacia y el ambiente socio-cultural deben estudiarse porque posiblemente tengan un impacto en este hallazgo. Aunque estos mismos autores señalaron que el aspecto físico no fue importante en determinar la adherencia, Cabrero, et al. (2010) encontraron que los cambios corporales (lipoatrofia y lipohipertrofia) en hombres y mujeres infectados con el VIH produjo sensación de vergüenza, incomodidad con su cuerpo, miedo al estigma, baja auto-estima y depresión. Es de esperar que los pacientes con estas características limiten su participación en programas de actividad física y ejercicio en lugares donde se expongan a ser señalados por su apariencia física.

#### *Disponibilidad de programas*

La carencia de recursos económicos para sustentar programas de actividad física y ejercicio para pacientes con la infección del VIH o pacientes con enfermedades crónicas, y para documentar científicamente los efectos a largo plazo en la salud y calidad de vida, es quizás uno de los mayores retos. La comunidad médica y los proveedores de seguros de salud deben estar involucrados de manera que auspicien y motiven la participación de pacientes en este tipo de programa (Painter,

2008). Los pacientes deben recibir orientación adecuada sobre cómo iniciar un programa de actividad física y cómo contactar un especialista en el aspecto clínico de las ciencias del ejercicio que prepare una prescripción y programación de ejercicio a tono con sus necesidades particulares.

### **EXPERIENCIA EN PUERTO RICO**

#### *Evaluación de actividad física*

En un grupo de 68 pacientes con VIH en Puerto Rico se observó que aquellos con niveles mayores de actividad física auto-reportada tuvieron mejores índices de satisfacción de vida y menor porcentaje de grasa corporal según fue estimado con pliegues dérmicos (Ramirez-Marrero, Smith, Melendez-Brau, & Santana-Bagur, 2004). Sin embargo éstos pacientes auto-reportaron niveles muy altos de actividad física moderada a vigorosa (>1.3 horas diarias). En otro estudio con 58 pacientes con VIH en Puerto Rico se comparó la actividad física auto-reportada con la actividad física medida con un acelerómetro y un contador de pasos y se observó que en promedio la actividad física de intensidad moderada a vigorosa auto-reportada fue de 423 minutos/semana mientras que la medida con el acelerómetro fue de 165 minutos/semana, y en promedio acumularon 7,418 pasos diarios (Ramirez-Marrero et al., 2008). Aunque la actividad física promedio con el acelerómetro se encontró dentro de la recomendación mínima de actividad física, los resultados sugieren que para una evaluación más precisa de la actividad física en esta población se deben incluir instrumentos objetivos como los contadores de paso o acelerómetros.

#### *Modelo del programa*

El programa de base comunitaria “La Perla de Gran Precio”, dirigido por la Reverenda Lissette Alonso, ha sido uno exitoso en proveer una variedad de servicios gratuitos a pacientes que viven con la infección del VIH en Puerto Rico. Este programa inició a finales del 1989 y en el 2003 comenzó a proveer terapias alternativas/complementarias en sus instalaciones donde se incorpora acupuntura, reflexología, masajes, y acondicionamiento físico, entre otros. El programa de acondicionamiento físico incluye evaluaciones periódicas de aptitud física, prescripción individualizada de ejercicio y supervisión por entrenadores personales. Los resultados de las

evaluaciones consistentemente reflejan mejoras en la aptitud cardiorespiratoria (tiempo en la trotadora utilizando el protocolo Ross), en la flexibilidad (prueba de alcance sentado), aumentos en la circunferencia de brazos y piernas, y reducción en la circunferencia de cintura. Estos aspectos son indicativos de mejoras en la capacidad funcional o capacidad para involucrarse en las actividades diarias y posiblemente menor estrés y mejor calidad de vida (datos no publicados). Aunque las fluctuaciones en el estado de salud muchas veces limitan la participación regular de los pacientes inscritos, un aspecto que hace de este programa uno de particular éxito es la dedicación exclusiva a pacientes con la infección del VIH, la atención individualizada y la disponibilidad de servicios a pacientes que no son usuarios de drogas activos.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las personas que viven con la infección del VIH y se mantienen adherentes a su tratamiento con TARGA pueden disfrutar de una buena salud y calidad de vida especialmente si incluyen en sus actividades diarias suficiente actividad física y ejercicio, y mantienen una dieta adecuada. Esta práctica ayuda a controlar y reducir muchos de los efectos secundarios de la infección y el tratamiento con TARGA, ayudando a reducir el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares que complican el cuadro clínico y la carga emocional del paciente. El mejor tratamiento posible para mejorar la salud y la calidad de vida de un paciente que vive con la infección del VIH solo lo puede diseñar un equipo clínico transdisciplinario que incluya un especialista del ejercicio encargado de evaluar la aptitud física, preparar la prescripción de ejercicio individualizada y supervisar el programa de ejercicio que atienda las necesidades específicas de estos pacientes.

#### REFERENCIAS

Amorosa, V., Synnestvedt, M., Gross, R., Friedman, H., MacGregor, R. R., Gudonis, D., et al. (2005). A tale of 2 epidemics: the intersection between obesity and HIV infection in Philadelphia. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 39(5), 557-561.

- Barbaro, G. (2003). HIV infection, highly active antiretroviral therapy and the cardiovascular system. *Cardiovascular Research*, 60(1), 87-95.
- Behrens, G. M., Stoll, M., & Schmidt, R. E. (2000). Lipodystrophy syndrome in HIV infection: what is it, what causes it and how can it be managed? *Drug Safety*, 23(1), 57-76.
- Bergersen, B. M., Schumacher, A., Sandvik, L., Bruun, J. N., & Birkeland, K. (2006). Important differences in components of the metabolic syndrome between HIV-patients with and without highly active antiretroviral therapy and healthy controls. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, 38(8), 682-689.
- Birk, T. J., MacArthur, R. D., Lipton, L. M., & Levine, S. D. (2002). Aerobic exercise training fails to lower hypertriglyceridemia levels in persons with advanced HIV-1 infection. *Journal of the Association of Nurses in AIDS Care*, 13(6), 20-24.
- Bruno, R., Gazzaruso, C., Sacchi, P., Zocchetti, C., Giordanetti, S., Garzaniti, A., et al. (2002). High prevalence of metabolic syndrome among HIV-infected patients: link with the cardiovascular risk. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 31(3), 363-365.
- Cabrero, E., Griffa, L., & Burgos, A. (2010). Prevalence and impact of body physical changes in HIV patients treated with highly active antiretroviral therapy: results from a study on patient and physician perceptions. *AIDS Patient Care and STDS*, 24(1), 5-13.
- Cade, W. T., Fantry, L. E., Nabar, S. R., Shaw, D. K., & Keyser, R. E. (2003). Impaired oxygen on-kinetics in persons with human immunodeficiency virus are not due to highly active antiretroviral therapy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(12), 1831-1838.
- Cade, W. T., Peralta, L., & Keyser, R. E. (2004). Aerobic exercise dysfunction in human immunodeficiency virus: a potential link to physical disability. *Physical Therapy*, 84(7), 655-664.
- Carr, A., Samaras, K., Thorisdottir, A., Kaufmann, G. R., Chisholm, D. J., & Cooper, D. A. (1999). Diagnosis, prediction, and natural course of HIV-1 protease-inhibitor-associated

- lipodystrophy, hyperlipidaemia, and diabetes mellitus: a cohort study. *Lancet*, 353(9170), 2093-2099.
- Carter, V. M., Hoy, J. F., Bailey, M., Colman, P. G., Nyulasi, I., & Mijch, A. M. (2001). The prevalence of lipodystrophy in an ambulant HIV-infected population: it all depends on the definition. *HIV Medicine*, 2(3), 174-180.
- Ciccolo, J. T., Jowers, E. M., & Bartholomew, J. B. (2004). The benefits of exercise training for quality of life in HIV/AIDS in the post-HAART era. *Sports Medicine*, 34(8), 487-499.
- Cole, S. W., Kemeny, M. E., Fahey, J. L., Zack, J. A., & Naliboff, B. D. (2003). Psychological risk factors for HIV pathogenesis: mediation by the autonomic nervous system. *Biological Psychiatry*, 54(12), 1444-1456.
- Danoff, A., Shi, Q., Justman, J., Mulligan, K., Hessol, N., Robison, E., et al. (2005). Oral glucose tolerance and insulin sensitivity are unaffected by HIV infection or antiretroviral therapy in overweight women. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 39(1), 55-62.
- Domingo, P., Sambeat, M. A., Perez, A., Ordonez, J., Rodriguez, J., & Vazquez, G. (2003). Fat distribution and metabolic abnormalities in HIV-infected patients on first combination antiretroviral therapy including stavudine or zidovudine: role of physical activity as a protective factor. *Antiviral Therapy*, 8(3), 223-231.
- Driscoll, S. D., Meininger, G. E., Lareau, M. T., Dolan, S. E., Killilea, K. M., Hadigan, C. M., et al. (2004). Effects of exercise training and metformin on body composition and cardiovascular indices in HIV-infected patients. *Aids*, 18(3), 465-473.
- Dudgeon, W. D., Phillips, K. D., Bopp, C. M., & Hand, G. A. (2004). Physiological and psychological effects of exercise interventions in HIV disease. *AIDS Patient Care and STDS*, 18(2), 81-98.
- Engels, E. A., Pfeiffer, R. M., Goedert, J. J., Virgo, P., McNeel, T. S., Scoppa, S. M., et al. (2006). Trends in cancer risk among people with AIDS in the United States 1980-2002. *Aids*, 20(12), 1645-1654.
- Engelson, E. S., Agin, D., Kenya, S., Werber-Zion, G., Luty, B., Albu, J. B., et al. (2006). Body composition and metabolic effects of a diet and exercise weight loss regimen on obese, HIV-infected women. *Metabolism*, 55(10), 1327-1336.
- Estrada, V., Martinez-Larrad, M. T., Gonzalez-Sanchez, J. L., de Villar, N. G., Zabena, C., Fernandez, C., et al. (2006). Lipodystrophy and metabolic syndrome in HIV-infected patients treated with antiretroviral therapy. *Metabolism*, 55(7), 940-945.
- Estrella, M. M., Parekh, R. S., Abraham, A., Astor, B. C., Szczech, L. A., Anastos, K., et al. (2010). The impact of kidney function at highly active antiretroviral therapy initiation on mortality in HIV-infected women. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 55(2), 217-220.
- Green, M. L. (2002). Evaluation and management of dyslipidemia in patients with HIV infection. *Journal of General Internal Medicine*, 17(10), 797-810.
- Haugaard, S. B., Andersen, O., Dela, F., Holst, J. J., Storgaard, H., Fenger, M., et al. (2005). Defective glucose and lipid metabolism in human immunodeficiency virus-infected patients with lipodystrophy involve liver, muscle tissue and pancreatic beta-cells. *European Journal of Endocrinology*, 152(1), 103-112.
- Ironson, G., Balbin, E., Stieren, E., Detz, K., Fletcher, M. A., Schneiderman, N., et al. (2008). Perceived stress and norepinephrine predict the effectiveness of response to protease inhibitors in HIV. *International Journal of Behavioral Medicine*, 15(3), 221-226.
- Jerico, C., Knobel, H., Montero, M., Ordonez-Llanos, J., Guelar, A., Gimeno, J. L., et al. (2005). Metabolic syndrome among HIV-infected patients: prevalence, characteristics, and related factors. *Diabetes Care*, 28(1), 132-137.
- Lastra, G., Manrique, C., & Sowers, J. R. (2006). Obesity, cardiometabolic syndrome, and chronic kidney disease: the weight of the evidence. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 13(4), 365-373.
- Miller, J., Carr, A., Emery, S., Law, M., Mallal, S., Baker, D., et al. (2003). HIV lipodystrophy: prevalence, severity and correlates of risk in Australia. *HIV Medicine*, 4(3), 293-301.
- Morse, C. G., & Kovacs, J. A. (2006). Metabolic and skeletal complications of



- HIV infection: the price of success. *JAMA*, 296(7), 844-854.
- Neidig, J. L., Smith, B. A., & Brashers, D. E. (2003). Aerobic exercise training for depressive symptom management in adults living with HIV infection. *Journal of the Association of Nurses in AIDS Care*, 14(2), 30-40.
- O'Brien, K., Nixon, S., Tynan, A. M., & Glazier, R. H. (2004). Effectiveness of aerobic exercise in adults living with HIV/AIDS: systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(10), 1659-1666.
- O'Brien, K., Tynan, A. M., Nixon, S., & Glazier, R. H. (2008). Effects of progressive resistive exercise in adults living with HIV/AIDS: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *AIDS Care*, 20(6), 631-653.
- ONUSIDA. (2008). Informe sobre la epidemia mundial de sida. Ginebra: Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre VIH/sida.
- Painter, P. (2008). Exercise in chronic disease: physiological research needed. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(2), 83-90.
- Petroczi, A., Hawkins, K., Jones, G., & Naughton, D. P. (2010). HIV Patient Characteristics that Affect Adherence to Exercise Programmes: An Observational Study. *Open AIDS Journal*, 4, 148-155.
- Phillips, A. N., Neaton, J., & Lundgren, J. D. (2008). The role of HIV in serious diseases other than AIDS. *Aids*, 22(18), 2409-2418.
- Pinti, M., Salomoni, P., & Cossarizza, A. (2006). Anti-HIV drugs and the mitochondria. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1757(5-6), 700-707.
- Ramirez-Marrero, F. A., Rivera-Brown, A. M., Nazario, C. M., Rodriguez-Orengo, J. F., Smit, E., & Smith, B. A. (2008). Self-reported physical activity in Hispanic adults living with HIV: comparison with accelerometer and pedometer. *Journal of the Association of Nurses in AIDS Care*, 19(4), 283-294.
- Ramirez-Marrero, F. A., Smit, E., De La Torre-Feliciano, T., Perez-Irizarry, J., Miranda, S., Cruz, M., et al. (2010). Risk of cancer among Hispanics with AIDS compared with the general population in Puerto Rico: 1987-2003. *Puerto Rico Health Sciences Journal*, 29(3), 256-264.
- Ramirez-Marrero, F. A., Smith, B. A., Melendez-Brau, N., & Santana-Bagur, J. L. (2004). Physical and leisure activity, body composition, and life satisfaction in HIV-positive Hispanics in Puerto Rico. *Journal of the Association of Nurses in AIDS Care*, 15(4), 68-77.
- Rhodes, R. E., Warburton, D. E., & Murray, H. (2009). Characteristics of physical activity guidelines and their effect on adherence: a review of randomized trials. *Sports Medicine*, 39(5), 355-375.
- Roubenoff, R., Schmitz, H., Bairos, L., Layne, J., Potts, E., Cloutier, G. J., et al. (2002). Reduction of abdominal obesity in lipodystrophy associated with human immunodeficiency virus infection by means of diet and exercise: case report and proof of principle. *Clinical Infectious Diseases*, 34(3), 390-393.
- Roubenoff, R., & Wilson, I. B. (2001). Effect of resistance training on self-reported physical functioning in HIV infection. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(11), 1811-1817.
- Sattler, F. (2003). Body habitus changes related to lipodystrophy. *Clinical Infectious Diseases*, 36(Suppl 2), S84-90.
- Schneiderman, N., Ironson, G., & Siegel, S. D. (2005). Stress and health: psychological, behavioral, and biological determinants. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1, 607-628.
- Shah, M., Tierney, K., Adams-Huet, B., Boonyavarakul, A., Jacob, K., Quittner, C., et al. (2005). The role of diet, exercise and smoking in dyslipidaemia in HIV-infected patients with lipodystrophy. *HIV Medicine*, 6(4), 291-298.
- Smith, B. A., Neidig, J. L., Nickel, J. T., Mitchell, G. L., Para, M. F., & Fass, R. J. (2001). Aerobic exercise: effects on parameters related to fatigue, dyspnea, weight and body composition in HIV-infected adults. *Aids*, 15(6), 693-701.
- Smith, C. J., & Sabin, C. A. (2004). The problems faced when assessing the prevalence and incidence of antiretroviral-related toxicities. *Antiviral Therapy*, 9(6), 865-878.
- Stringer, W. W., Berezovskaya, M., O'Brien, W. A., Beck, C. K., & Casaburi, R. (1998). The effect of exercise training on aerobic fitness, immune indices, and quality of life in HIV+ patients. *Medicine*

- & *Science in Sports & Exercise*, 30(1), 11-16.
- Sulkowski, M. S. (2008). Management of hepatic complications in HIV-infected persons. *Journal of Infectious Diseases*, 197 Suppl 3, S279-293.
- Szczech, L. A., Gange, S. J., van der Horst, C., Bartlett, J. A., Young, M., Cohen, M. H., et al. (2002). Predictors of proteinuria and renal failure among women with HIV infection. *Kidney International*, 61(1), 195-202.
- Szczech, L. A., Grunfeld, C., Scherzer, R., Canchola, J. A., van der Horst, C., Sidney, S., et al. (2007). Microalbuminuria in HIV infection. *Aids*, 21(8), 1003-1009.
- Terry, L., Sprinz, E., & Ribeiro, J. P. (1999). Moderate and high intensity exercise training in HIV-1 seropositive individuals: a randomized trial. *International Journal of Sports Medicine*, 20(2), 142-146.
- Terry, L., Sprinz, E., Stein, R., Medeiros, N. B., Oliveira, J., & Ribeiro, J. P. (2006). Exercise training in HIV-1-infected individuals with dyslipidemia and lipodystrophy. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(3), 411-417.
- Thompson, W. R., Gordon, N. F., & Pescatello, L. S. (Eds.). (2010). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (8th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer / Lippincott Williams & Wilkins.
- Thoni, G. J., Fedou, C., Brun, J. F., Fabre, J., Renard, E., Reynes, J., et al. (2002). Reduction of fat accumulation and lipid disorders by individualized light aerobic training in human immunodeficiency virus infected patients with lipodystrophy and/or dyslipidemia. *Diabetes Metabolism*, 28(5), 397-404.
- WHO. (2007, November 1, 2010). WHO Case Definitions of HIV for Surveillance and Revised Clinical Staging and Immunological Classification of HIV-Related Disease in Adults and Children. Retrieved November 1, 2010, from [www.who.int/hiv/pub/guidelines/HIVstaging150307.pdf](http://www.who.int/hiv/pub/guidelines/HIVstaging150307.pdf).
- Yarasheski, K. E., & Roubenoff, R. (2001). Exercise treatment for HIV-associated metabolic and anthropomorphic complications. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 29(4), 170-174.