

CARACTERÍSTICAS IMUNOLÓGICAS E VIROLÓGICAS E AS VARIÁVEIS FLEXIBILIDADE (FLEX) E FORÇA DE RESISTÊNCIA ABDOMINAL (FRA) DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES PORTADORES DE HIV/AIDS EM USO DE TARV



IMMUNOLOGICAL AND VIROLOGICAL CHARACTERISTICS AND PERFORMANCE IN THE VARIABLES FLEXIBILITY (FLEX) AND ABDOMINAL RESISTENCE (EA) STRENGTH OF ADOLESCENTS HIV/AIDS UNDER HIGHLY ACTIVE ANTIRETROVIRAL THERAPY

Fabiana Ferreira dos Santos¹
Fernanda Bissigo Pereira²
Carmem Lúcia Oliveira da Silva³
Alexandre Ramos Lazzarotto⁴
Ricardo Demétrio de Souza Petersen¹

1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre Rio Grande do Sul, Brasil.
2. Faculdade Nossa Senhora de Fátima de Caxias do Sul, Caxias do Sul Rio Grande do Sul, Brasil.
3. Hospital de Clínicas de Porto Alegre Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
4. Centro Universitário La Salle, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Correspondência:

Alexandre Ramos Lazzarotto
Grupo de Pesquisa Saúde e
Desenvolvimento Humano, Centro
Universitário La Salle.
Av. Victor Barreto, 2.288
CEP 92010-000 - Canoas – Rio Grande
do Sul, Brasil.
E-mail: alazzar@terra.com.br

RESUMO

Introdução: No contexto da cronicidade da AIDS, escassos estudos avaliaram variáveis de aptidão física em crianças e adolescentes; entretanto, com adultos têm-se registrado a importância da adesão aos exercícios físicos associados à TARV para melhorar essas variáveis. **Objetivo:** Identificar as características imunológicas, virológicas e as variáveis flexibilidade (FLEX) e força de resistência abdominal (FRA) de crianças e adolescentes portadores de HIV/AIDS em uso de TARV. **Método:** Estudo transversal realizado no Ambulatório de HIV/AIDS em Pediatria do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. A amostra foi obtida consecutivamente por 63 pacientes (dez crianças e 53 adolescentes), de ambos os sexos, entre sete e 17 anos. A análise dos dados foi realizada no SPSS, versão 18.0, ($p \leq 0,05$). Para comparar as médias foi utilizado o teste *t* de Student pareado. **Resultados:** O tempo médio de diagnóstico do HIV e da TARV atual foram $11 \pm 3,42$ anos e $40 \pm 32,78$ meses. A forma de transmissão prevalente foi a transmissão vertical (98,42%). A carga viral indetectável foi identificada em 73,1%. A contagem de T CD4+ e T CD8+, bem como sua relação, apresentaram as médias de $932,25 \pm 445,53$ células/ml, $1.018 \pm 671,23$ células/ml e $0,90 \pm 0,41$. Nas variáveis FLEX e FRA, independente do sexo, houve maior proporção de crianças e adolescentes classificadas abaixo dos pontos de corte. Observou-se diferença significativa entre a FRA e seus respectivos pontos de corte no período de diagnóstico do HIV ($p = 0,032$), T CD4+ ($p = 0,008$) e na carga viral ($p = 0,030$). Houve diferença significativa entre a FLEX e seus respectivos pontos de corte nas variáveis T CD4+/T CD8+ ($p = 0,022$) e na carga viral ($p = 0,040$). **Conclusão:** Os resultados demonstraram que existe uma estabilidade nas características imunológicas e virológicas, porém, níveis indesejados de aptidão física nas variáveis FLEX e FRA.

Palavras-chave: HIV/AIDS, aptidão física, crianças, adolescentes.

ABSTRACT

Introduction: In the context of chronicity of AIDS, few studies have evaluated variables of physical fitness in children and adolescents; however, with adults the importance of adherence to HAART associated with physical exercise to improve these variables has been reported. **Objective:** To identify the immunological and virological characteristics and flexibility (FLEX) and abdominal endurance (AE) variables of children and HIV/AIDS adolescents using HAART. **Methods:** This cross-sectional study took place at the HIV/AIDS Pediatric Clinic of the University Hospital ("Hospital de Clínicas") in the city of Porto Alegre. The sample was obtained consecutively by 63 patients (10 children and 53 adolescents) of both sexes, between ages 07 and 17 years. Data analysis was performed with SPSS, version 18.0 ($p \leq 0.05$). To compare the means, paired Student's *t* test was used. **Results:** The mean diagnosis time of HIV and HAART was, respectively, 11 ± 3.42 years and 40 ± 32.78 months. The prevalent form of transmission was vertical transmission (98.42%). The undetectable viral load was identified in 73.1%. The count of CD4 + and CD8 + T cells as well as their relationship, presented averages of 932.25 ± 445.53 cells / ml, 1018 ± 671.23 cells / ml and 0.90 ± 0.41 , respectively. Concerning the variables FLEX and AE, regardless of sex, there was a higher proportion of children and adolescents classified below the cutoffs points. Significant difference was observed between AE and their respective cutoff points in the HIV diagnosis ($p = 0.032$); CD4 + ($p = 0.008$) and viral load ($p = 0.030$). There were significant differences between FLEX and its respective cutoffs in variables CD4 + / CD8 + ($p = 0.022$) and in the viral load ($p = 0.040$). **Conclusion:** The results demonstrate that immunological and virological characteristics are stable; however, undesirable levels of fitness are observed in FLEX and AE variables.

Keywords: HIV/AIDS, physical fitness, children, adolescents.

INTRODUÇÃO

A síndrome da imunodeficiência adquirida (SIDA, AIDS – *Acquired Immunodeficiency Syndrome*) é a manifestação clínica avançada decorrente de um quadro de imunodeficiência causado pelo vírus da imunodeficiência humana (VIH, HIV – *Human Immunodeficiency Virus*)¹. A doença caracteriza-se pela supressão continuada das células do sistema imunológico infectadas pelo HIV, que tornará o organismo suscetível às infecções conhecidas como oportunistas tais como a tuberculose, a toxoplasmose e a pneumonia (por *pneumocystis jirovecii*)².

No Brasil, os casos de transmissão vertical aumentaram proporcionalmente à incidência da AIDS, sendo que de 2000 a junho de 2011, foram notificados 61.789 novos casos em gestantes³. Em crianças e adolescentes menores de 13 anos de idade, a transmissão vertical aparece como sendo a categoria de exposição predominante, com percentuais acima de 85% desde 2006⁴.

O advento da terapia antirretroviral combinada (TARV), a partir da introdução dos inibidores da protease (IP), em 1996, tem proporcionado a supressão sustentada da carga viral e, como consequência, a reconstituição imunológica, diminuindo a incidência de infecções oportunistas e aumentando a expectativa de vida dos pacientes, caracterizando a AIDS como uma doença crônica⁵.

Nesse contexto da cronicidade, escassos estudos avaliaram variáveis de aptidão física em crianças e adolescentes; entretanto, as pesquisas com adultos têm registrado a importância da adesão aos exercícios físicos associados à TARV para melhorar a condição física e, como consequência, a independência funcional⁶⁻⁸. A partir dessas premissas, evidencia-se a necessidade de estabelecer parâmetros para as variáveis que compõem a aptidão física relacionada com a saúde de crianças e adolescentes portadores de HIV/AIDS, proporcionado, desta forma, qualificação na prescrição e no monitoramento do treinamento físico. Sendo assim, elaborou-se um estudo com o objetivo de identificar as características imunológicas, virológicas e as variáveis flexibilidade (FLEX) e força de resistência abdominal (FRA) de crianças e adolescentes portadores de HIV/AIDS em uso de TARV.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, realizado no Ambulatório de HIV/AIDS em Pediatria do Hospital de Clínicas de Porto Alegre - Brasil. A amostra foi obtida consecutivamente por 63 crianças e adolescentes portadores de HIV/AIDS em uso de TARV, de ambos os sexos, entre sete e 17 anos de idade e clinicamente aptos para a prática de exercícios físicos. Os pacientes que estavam praticando exercícios físicos regulares nos três meses anteriores ao estudo não foram incluídos nele. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (CEP/HCPA).

Foram coletados dados do prontuário referentes ao perfil clínico (sexo, idade, forma de transmissão, período de diagnóstico do HIV e tempo de uso da TARV atual), parâmetros imunológicos (T CD4+ – linfócitos auxiliares, T CD8+ – linfócitos citotóxicos e relação T CD4+/T CD8+) e virológicos (carga viral e log- notação científica que usa a potência 10 para descrever alterações numéricas na carga viral). Considerou-se o tempo de TARV atual, o esquema terapêutico mais recente prescrito pelo médico responsável pelo paciente.

Os linfócitos T são células responsáveis pela imunidade celular dos indivíduos e se classificam em três grandes grupos: T CD4+, T CD8+ os linfócitos *natural killer*, assassinos naturais (NK). Os T CD4+ ou linfócitos auxiliares (também denominados de *helper*) são os primeiros linfócitos a entrarem em contato com o HIV por expressarem na sua superfície um marcador fenotípico denominado CD4, que tem alta afinidade pelo vírus. Os T CD8+ são linfócitos citotóxicos que atuam na

vigilância imunológica, sendo responsáveis pela eliminação de células infectadas pelo HIV. Os linfócitos NK estão associados às funções de vigilância em certos tumores e infecções virais, porém, não participam do processo de replicação do HIV⁹.

A variável FLEX foi avaliada através do teste de “sentar e alcançar” e a FRA através do teste abdominal em um minuto, cujos protocolos de referência compõem a Bateria de Testes do Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR)¹⁰.

A FLEX é definida como a aptidão máxima para mover uma articulação por uma variação de movimento, e a FRA é a capacidade de um grupo muscular executar contrações repetidas por período de tempo suficiente para causar fadiga muscular ou manter estática uma porcentagem específica de uma contração isométrica voluntária máxima por um período de tempo prolongado através de uma tensão¹¹.

Os testes e os valores de referência do PROESP-BR são válidos, fidedignos, de baixo custo e de fácil aplicação, acessível aos professores de educação física no sentido de estabelecer o acompanhamento de crianças e adolescentes na faixa etária de sete a 17 anos de idade. Dentre seus objetivos, está a realização de intervenções na área da promoção da saúde através da proposição de um sistema de medidas e testes que possibilitam a avaliação dos indicadores de saúde associados ao sexo, a idade cronológica, ao crescimento corporal, ao estado nutricional e à aptidão física (quadro 1).

Para a FLEX, os valores acima dos pontos de corte são considerados com níveis desejados de aptidão física relacionada com a saúde. Para a FRA, os valores iguais e acima dos pontos de corte sugerem níveis desejados para essa aptidão¹⁰.

A análise dos dados foi realizada no *software* estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 18.0, ($p \leq 0,05$). As variáveis descritivas foram analisadas através de medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão) e as categóricas foram descritas pela frequência. Para comparar as médias foi utilizado o teste *t* de *Student* pareado.

Quadro 1. Define os pontos de corte utilizados para as variáveis FLEX e FRA de acordo com o sexo e a idade das crianças e dos adolescentes¹⁰.

Idade	FLEX* (cm)		FRA (número de flexões/min)	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
7	29,3	21,4	20	20
8	29,3	21,4	20	20
9	29,3	21,4	22	20
10	29,4	23,5	22	20
11	27,8	23,5	25	20
12	24,7	23,5	30	20
13	23,1	23,5	35	23
14	22,9	24,3	35	23
15	24,3	24,3	35	23
16	25,7	24,3	40	23
17	25,7	24,3	45	23

*Sem Banco de Wells.
Fonte: Manual Projeto Esporte Brasil (2009)¹⁰.

RESULTADOS

As características gerais dos participantes do estudo são apresentadas na tabela 1. Considerando os 63 pacientes, 10 eram crianças (sete a nove anos) e 53 adolescentes (dez a 17 anos), com 58,7% dos indivíduos do sexo feminino. O tempo médio de diagnóstico do HIV foi de $11 \pm 3,42$ anos, e o tempo médio de uso da TARV atual foi de $40 \pm 32,78$ meses. A forma de transmissão prevalente foi a transmissão vertical (98,42%).

A carga viral indetectável (< 50 cópias/ml) foi identificada em 73,1%, e a média do logaritmo foi de $0,90 \pm 1,53$. A contagem do T CD4+ e do T CD8+, bem como sua relação, apresentaram, respectivamente, a média de $932,25 \pm 445,53$ células/ml, $1.018 \pm 671,23$ células/ml e $0,90 \pm 0,41$.

As variáveis FLEX e FRA estão descritas na tabela 2. Independente do sexo houve maior proporção de crianças e adolescentes classificadas abaixo dos pontos de corte.

Observou-se diferença significativa entre a FRA e seus respectivos pontos de corte no período de diagnóstico do HIV ($p = 0,032$), T CD4+ ($p = 0,008$) e carga viral ($p = 0,030$). Crianças e adolescentes com FRA acima do ponto de corte apresentaram T CD4+ maior do que aquelas abaixo do ponto de corte. Houve diferença significativa entre a FLEX e seus respectivos pontos de corte nas variáveis T CD4+/T CD8+ ($p = 0,022$) e carga viral ($p = 0,040$). Crianças e adolescentes com FLEX acima do ponto de corte apresentaram maior relação T CD4+/T CD8+ do que aquelas abaixo desse ponto (tabela 3).

Tabela 1. Características clínicas dos participantes do estudo.

Variáveis	Total (n = 63)
Idade (anos) n (%)	
7 a 9	10 (15,9)
10 a 17	53 (84,1)
Sexo	
Masculino	26 (41,3)
Feminino	37 (58,7)
Período de diagnóstico (anos)	$11 \pm 3,42$
Tempo de uso da TARV (meses)	$40 \pm 32,78$
Forma de transmissão n (%)	
Transmissão vertical	62 (98,52)
Outras	1 (1,58)
Carga viral	
< 50 cópias/ml	46 (73,1)
≥ 50 cópias/ml	17 (26,9)
Log	$0,90 \pm 1,53$
T CD4+*	$932,25 \pm 445,53$
T CD8+*	$1018 \pm 671,23$
Relação T CD4+/T CD8+	$0,90 \pm 0,41$

TARV = terapia antirretroviral combinada; *valores expressos em células/ml.

Tabela 2. Resultados da FLEX e da FRA dos participantes do estudo.

Variáveis	Masculino	n (%)	Feminino	n (%)
FLEX	Abaixo p.c	15 (57,69%)	Abaixo p.c	19 (51,35%)
	Acima p.c	11 (42,31%)	Acima p.c	18 (48,65%)
FRA	Abaixo p.c	21 (80,76%)	Abaixo p.c	27 (72,97%)
	Acima p.c	5 (19,24%)	Acima p.c	10 (27,03%)

FLEX = flexibilidade; FRA = força resistência abdominal; p.c. = ponto de corte; ponto de corte FLEX: dos sete aos nove anos masculino = 29,3cm; dez anos masculino = 29,4cm; 11 anos masculino = 27,8cm; 12 anos masculino = 24,7cm; 13 anos masculino = 23,1cm; 14 anos masculino = 22,9cm; 15 anos masculino = 24,3cm; 16 e 17 anos masculino = 25,7cm; sete a nove anos feminino = 21,4cm; dez a 13 anos feminino = 23,5cm; 14 a 17 anos feminino = 24,3cm. Ponto de corte FRA: sete aos oito anos masculino = 20 flexões; nove aos dez anos masculino = 22 flexões; 11 anos masculino = 25 flexões; 12 anos masculino = 30 flexões; 13 aos 15 anos masculino = 35 flexões; 16 anos masculino = 40 flexões; 17 anos masculino = 45 flexões; sete aos 12 anos feminino = 20 flexões; 13 aos 17 anos feminino = 23 flexões.

Fonte: Manual Projeto Esporte Brasil (2009)²⁰.

Tabela 3. Comparação das características clínicas com as variáveis FLEX e FRA.

Variáveis Clínicas	FLEX		p	FRA		p
	Abaixo ponto de corte	Acima ponto de corte		Abaixo ponto de corte	Acima ponto de corte	
Período de diagnóstico (anos)	$12,0 \pm 3,2$	$10,7 \pm 3,6$	0,138	$11,9 \pm 3,5$	$9,8 \pm 2,6$	0,032
Tempo de uso da TARV (meses)	$42,85 \pm 37,85$	$38,76 \pm 26,10$	0,989	$42,02 \pm 35,93$	$37,60 \pm 20,23$	0,949
T CD4+	$912 \pm 445,69$	$955 \pm 452,05$	0,659	$858,92 \pm 430,12$	$1166,93 \pm 424,87$	0,008
T CD8+	$1.294 \pm 766,57$	$1.073 \pm 527,04$	0,190	$1.200,37 \pm 738,57$	$1.168,60 \pm 404,01$	0,651
T CD4+/T CD8+	$0,78 \pm 0,33$	$1,04 \pm 0,46$	0,022	$0,84 \pm 0,40$	$1,07 \pm 0,42$	0,086
Carga viral (log)	$1,27 \pm 1,75$	$0,47 \pm 1,11$	0,040	$1,14 \pm 1,66$	$0,15 \pm 0,60$	0,030

FLEX = flexibilidade; FRA = força resistência abdominal; teste t de Student pareado.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que existe uma estabilidade nas características imunológicas e virológicas dos participantes; entretanto, eles apresentaram níveis indesejados de aptidão física nas variáveis FLEX e FRA.

Os participantes apresentaram média de 11 anos de diagnóstico de infecção pelo HIV e de três anos e quatro meses de uso da TARV. Evidenciou-se carga viral indetectável (< 50 cópias/ml) em 73,1% dos pacientes e contagem de T CD4+ > 500 células/ml em todos eles. A contagem de T CD4+ > 500 células/ml classifica-os na "categoria imunológica ausente" em relação à infecção pelo HIV¹² e demonstra a ação positiva da TARV na sua estabilidade clínica, visto que a história natural da infecção é a imunossupressão.

A contribuição da TARV na estabilidade de parâmetros virológicos e imunológicos é crucial para conter o avanço da morbimortalidade em crianças e adolescentes infectados verticalmente. Essa premissa pode ser corroborada por outros estudos, como, por exemplo, Mc Connell *et al.*¹³ e Judd *et al.*¹⁴, nos quais a utilização da TARV causou um declínio (81-93%) na mortalidade de crianças e adolescentes nos EUA e no Reino Unido, entre 1994 e 2006. No Brasil, Romanelli *et al.*¹⁵ citam o esquema tríplice como o tratamento mais indicado, devido a uma menor replicação viral. Matida *et al.*¹⁶ consideram o uso da TARV como o preditor que influencia significativamente no aumento da sobrevivência de crianças expostas ao HIV por transmissão vertical ($p < 0,001$). Para Miller¹⁷, a replicação viral suprimida decorrente da adesão à TARV caracteriza a AIDS como uma doença crônica e controlável com baixa taxa de mortalidade quando comparada a outras patologias.

A forma de transmissão do HIV em 98,5% dos participantes foi vertical, resultado que vai ao encontro dos dados epidemiológicos brasileiros, nos quais 85,8% (13.540) dos casos de AIDS em menores de 13 anos ocorrem por essa forma de transmissão³. Outro resultado relevante é que 58,7% dos pacientes eram do sexo feminino. A razão de sexos no Brasil é de 1,7 homens para cada caso em mulheres³, porém, o percentual deste estudo no sexo feminino é preocupante, pois muitas dessas crianças e adolescentes atingirão a idade adulta, ou seja, vida sexual e reprodutiva e, desta forma, poderão aumentar os casos de infecção pelo HIV, se não forem realizadas estratégias profiláticas à infecção pelo HIV.

A partir das variáveis FLEX e FRA evidenciou-se que crianças e adolescentes HIV/AIDS não possuem níveis desejados de aptidão física, corroborando o estudo de Somarriba *et al.*¹⁸, que identificou que as crianças e os adolescentes portadores de HIV/AIDS ($\pm 16,1$ anos) apresentavam medidas mais baixas de aptidão física em comparação com não infectadas nas variáveis FLEX (23,71% vs. 46,09%, $p = 0,0003$), pico de VO₂ (25,92 vs. 30,90 ml/kg/min, $p < 0,0001$) e relação força-peso das extremidades inferiores (0,79 vs. 1,10 kg levantado/kg de peso corporal, $p = 0,002$). Assim, o comprometimento físico causado pelo HIV associado à TARV pode causar alterações negativas na força, massa muscular e resistência física^{19,20}.

A investigação prospectiva realizada por Mikkelsen *et al.*²¹ citam

que a baixa aptidão física na infância e na adolescência reflete negativamente na vida adulta. Os componentes da aptidão física são influenciados pelo sexo, estado maturacional e condições de saúde dos indivíduos²².

Felizmente, as variáveis FLEX e FRA podem ser modificadas a partir de intervenções, como demonstrado por Miller *et al.*²³, em que após 24 sessões de exercícios físicos orientados para crianças HIV/AIDS, as maiores alterações foram verificadas na força de resistência ($p = 0,006$), flexibilidade ($p = 0,001$) e aptidão cardiorrespiratória (pico de $VO_2 - p = 0,001$). Os autores também citam que as intervenções com exercícios físicos em crianças HIV/AIDS são eficazes para um menor risco cardiovascular. A administração contínua da TARV caracteriza-se como fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares²⁴, podendo manifestar-se na infância ou na adolescência, justificando a prática de exercícios físicos orientados para prevenir ou amenizar os efeitos adversos da medicação (principalmente dos inibidores da protease), para a manutenção da estabilidade clínica e no desenvolvimento da aptidão física relacionada com a saúde.

A utilização dos referidos pontos de corte para FLEX e FRA deste estudo são utilizados na prática clínica para crianças e adolescentes

não infectados, podendo esta ser uma limitação importante, uma vez que pacientes HIV/AIDS apresentam características distintas devido ao processo de infecção e da utilização da TARV. Sugere-se a realização de estudos específicos com crianças e adolescentes portadores de HIV/AIDS para verificar a adequação dos pontos de corte preconizados atualmente sobre a aptidão física relacionada com a saúde e delineamentos que possam avaliar a eficácia do treinamento físico.

CONCLUSÃO

As crianças e adolescentes apresentaram estabilidade clínica, porém, necessitam melhorar a aptidão física relacionada à saúde nas variáveis flexibilidade e força de resistência abdominal.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano (PPGCMH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS e ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. CDC. Centers Disease Control and Prevention. Revised Recommendations for HIV Testing of Adults, Adolescents and Pregnant Women in Health-Care Settings In: CDC MMWR Recommendations and reports, 22 de setembro de 2006. Disponível em: http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5514a1.htm?s_cid. Acesso em: 25 out 2011.
2. CDC. Centers for Disease Control and Prevention. HIV/AIDS Surveillance Report. Atlanta, 2006. GA, 2008.
3. BRASIL. Boletim Epidemiológico – Aids – DST. Ano VIII nº 1 – 27ª a 52ª semanas epidemiológicas – julho a dezembro de 2010, 01ª a 26ª semanas epidemiológicas – janeiro a junho de 2011, 2012.
4. BRASIL. Boletim Epidemiológico – Aids – DST. Ano VII nº 1 – 27ª a 52ª semanas epidemiológicas – julho a dezembro de 2009, 01ª a 26ª semanas epidemiológicas – janeiro a junho de 2010, 2010.
5. Sterne JAC, Hernan MA, Ledergerber B, Tilling K, Weber R, Sendi P, et al. Long term effectiveness of potent antiretroviral therapy in preventing AIDS and death: a prospective cohort study. *Lancet*. 2005;366:378-84.
6. Cade WT, Peralta L, Keyser RE. Aerobic exercise dysfunction in human immunodeficiency virus: a potential link to disability. *Phys Ther* 2004; 84 (7):655-64.
7. Lazzarotto AR, Deresz LF, Sprinz E. HIV/AIDS e Treinamento Concorrente: Revisão Sistemática. *Rev Bras Med Esporte* 2010;16 (2):149-54.
8. Palermo PC, Feijó OG. Exercício Físico e infecção pelo HIV: atualização e recomendações. *Rev Bras Fisiol Exercício* 2003; 2 (3): 218-46.
9. Peakman M, Vergani D. Imunologia Básica e Clínica. 1ª. ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro: 1999.
10. Gaya A, Silva G. Manual de Aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação PROESP-BR. Porto Alegre julho de 2009. Disponível em: <http://www.proesp.ufrgs.br/institucional/index.php nov/2009>. Acesso em: 18 de abril 2010.
11. Fontoura AS, Formentini CM, Abech EA. Guia prático de avaliação física: uma abordagem didática, abrangente e atualizada. São Paulo: Phorte, 2008.
12. CDC. Centers for Disease Control and Prevention. 1994 revised classification system for Human Immunodeficiency Virus infection in children less than 13 years of age. *MMWR Recomm Rep* 1994;43:1-10.
13. Mc Connell MS, Byers RH, Frederick T, Peters VB, Dominguez KL, Sukalac T, et al. Trends in antiretroviral therapy use and survival rates for a large cohort of HIV-infected children and adolescents in the United States, 1989-2001. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2005;38:488-94.
14. Judd A, Doerholt K, Tookey PA, Sharland M, Riordan A, Menson E, et al. Morbidity, mortality, and response to treatment by children in the United Kingdom and Ireland with perinatally acquired HIV infection during 1996-2006: planning for teenage and adult care. *Clin Infect Dis* 2007;45:918-24.
15. Romanelli RM, Pinto JA, Melo LT, Vasconcelos MA, Pereira R de M. Effectiveness of dual and triple antiretroviral therapy in the treatment of HIV-infected children. *J Pediatr* 2006;82:260-5.
16. Matida LH, Junior ANR, Heukelbach J, Saúdo A, Succu RC de M, Marques H H de S, Negra MD, Hearst N. Improving survival in children with AIDS in Brazil: results of the second national study, 1999-2002. *Cad. Saúde Pública* 2011;27(Sup 1):S93-103.
17. Miller TL. The next decade: cardiovascular risks, outcomes, prevention, and treatment in pediatric HIV infection. *J Pediatr* 2010;86:3-5.
18. Somarriba G, Lopez-Mitnik G, Ludwig DA, Neri D, Schaefer N, Lipshultz S, Scott GB, Miller T. Physical Fitness in Children Infected with the Human Immunodeficiency Virus: Associations with Highly Active Antiretroviral Therapy. *AIDS Res Hum Retroviruses* 2012. doi:10.1089/AID.2012.0047.
19. Verweel G, Annemarie MC, Rossum V, Hartwig NC, Wolfs TFW, Scherpbier HJ. Treatment with highly active antiretroviral therapy in human immunodeficiency virus type 1- infected children is associated with a sustained effect on growth. *Pediatrics* 2002;109:2-7.
20. Leonard EG, Mc Comsey GA. Metabolic Complication of Antiretroviral Therapy in Children. *Pediatrics Infect Dis J* 2003;22:77-84.
21. Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. *Br J Sports Med* 2006;40:107-13.
22. Nev CM, Rouch F, Rittweger J, Manz F et al. Influence of Puberty on Muscle Development of the forearm. *Am J Physical Endocrinol Metab* 2002;283:E103-7.
23. Miller TL, Somarriba G, Kinnamon DD, Weinberg GA, Friedman LB, Scott GB. The effect of a structured exercise program on nutrition and fitness outcomes in human immunodeficiency virus infected children. *AIDS Res Hum Retroviruses* 2010;26:313-9.
24. Werner ML, Pone MV, Fonseca VM, Chaves CR. Lipodystrophy syndrome and cardiovascular risk factors in children and adolescents infected with HIV/AIDS receiving highly active antiretroviral therapy. *J Pediatr* 2010;86:27-32.