

Efeito do basquetebol em cadeira de rodas no colesterol-HDL de paraplégicos

Effect of wheelchair basketball on HDL-cholesterol of paraplegics

Fabio Barreto Rodrigues

Mestre em Ciências da Saúde – UFRN; Doutorando em Educação Física – UCB. Taguatinga, DF – Brasil.

Endereço para correspondência

Fabio Barreto Rodrigues
R. 21 Norte, lote 1, Águas Claras,
71.916-000 – Taguatinga – DF [Brasil]
fabones@ibest.com.br

Resumo

Introdução: Indivíduos com lesão medular normalmente têm estilo de vida sedentário e baixos níveis do colesterol-HDL. O exercício regular melhora o perfil lipídico, mas pouco se sabe sobre como prescrever exercícios com esta finalidade para tal população. **Objetivo:** Investigar o efeito do basquetebol no perfil lipídico de sujeitos com lesão medular. **Métodos:** Nove voluntários participaram do treinamento de basquetebol em cadeira de rodas, três vezes por semana, durante 14 semanas. A intensidade média do treino foi 60% da frequência cardíaca máxima. Analisou-se o perfil lipídico antes e após o treinamento. **Resultados:** Verificaram-se aumentos significantes de 24,6% nos níveis de HDL-C (colesterol HDL) ($p \leq 0,05$); e diminuições de 11,4% e 12,4%, nas relações CT (colesterol total)/HDL-C e LDL-C (colesterol LDL)/HDL-C, respectivamente, comparados ao grupo controle ($n=12$). **Conclusões:** O basquetebol em cadeira de rodas promoveu alterações positivas no colesterol-HDL e pode ser estratégia não medicamentosa para redução do risco de doença cardiovascular nessa população.

Descritores: Dislipidemias, Doenças cardiovasculares; Exercício; Lesões da medula espinhal; Reabilitação.

Abstract

Introduction: Spinal cord injury individuals usually have a sedentary lifestyle, contributing to lower levels of HDL-cholesterol (HDL-C). Regular exercise improves lipid profile, but less is known about how to prescribe exercise for spinal cord injury individuals for this purpose. **Objective:** Investigate the effect of wheelchair basketball on lipid profile into spinal cord injury individuals. **Methods:** Nine individuals were assigned to wheelchair basketball training, three times a week, through 14 weeks. The lipid profile was analyzed before and after the training. **Results:** The training resulted in significant ($p \leq 0.05$) increases of 24.6% in HDL-C (HDL cholesterol) levels and decreases of 11.4% and 12.4% in the TC (total cholesterol) /HDL-C and LDL-C (LDL cholesterol) /HDL-C, respectively, compared to control group ($n=12$). **Conclusions:** Wheelchair basketball has promoted positive changes on HDL-C cholesterol and it can be a non-pharmacological strategy to reduce risk of cardiovascular disease in this population.

Key words: Cardiovascular diseases; Dyslipidemias; Exercise; Spinal cord injuries; Rehabilitation.

Introdução

Apesar do aumento na expectativa de vida de pessoas com lesão medular (LM) constatado nas últimas duas décadas, as pesquisas têm demonstrado que os indivíduos acometidos adotam estilo de vida extremamente sedentário e isso repercute negativamente em vários aspectos relacionados a saúde, qualidade e expectativa de vida¹.

Os níveis de colesterol-HDL (HDL-C), lipoproteína sanguínea reconhecida pelos seus efeitos protetores contra a doença arteriocoronariana (DAC), com frequência, encontram-se significativamente diminuídos nessa população². Após o primeiro ano decorrido da lesão, a doença cardiovascular (DCV) já é a principal *causa mortis* desses indivíduos, estando expostos a altos índices de mortalidade por doença arteriocoronariana³.

Estudos recentes mostram que a obesidade central, a gordura visceral elevada e o sedentarismo são condições clínicas e comportamentais prevalentes nessa população. Esses fatores podem interagir e influenciar os níveis de HDL-C^{4,5}. Altos índices da proteína C reativa (associada ao estado inflamatório) e o aumento da espessura íntima da carótida também foram relatados em homens com LM^{6,7}.

Sabe-se que a atividade física regular exerce efeito positivo sobre as lipoproteínas sanguíneas, principalmente por elevar os níveis de HDL-C⁸. Dados recentes confirmam que indivíduos com LM fisicamente ativos desde o início da reabilitação mostram melhor aptidão física e perfil lipídico mais favorável⁹. Contudo, pouco se sabe sobre a melhor forma de prescrever exercícios para pessoas com LM com esta finalidade.

O basquetebol em cadeira de rodas (CR), por sua vez, foi uma das primeiras atividades esportivas propostas na reabilitação de pessoas com LM^{10,11}. Considerando que a LM tem atingido muitos jovens¹² em decorrência da violência urbana e dos acidentes de trânsito, o esporte também favorece repercussões positivas nas esferas afetiva e social^{13,14}.

Até o presente momento, o efeito do exercício sobre o perfil lipídico de pessoas com LM foi estudado em amostras pequenas e em situações praticamente laboratoriais, o que contribui para a falta de consenso quanto a melhor forma de prescrevê-lo e compreender seu verdadeiro impacto¹⁵⁻¹⁷. A hipótese deste estudo é que a prática do basquetebol em CR, orientada com foco na participação e não na competição, atua positivamente sobre o perfil lipídico de pessoas com LM, pacientes de um centro de reabilitação. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do basquetebol em CR no colesterol-HDL de indivíduos com LM.

Material e métodos

Tipo de estudo

Estudo analítico prospectivo do tipo quase-experimental.

Sujeitos

Foram selecionados de um centro de referência em reabilitação pacientes em regime de atendimento ambulatorial após participarem de programa de reabilitação, considerando os seguintes critérios de inclusão:

- a) ter no mínimo 16 anos e ser sedentário (isto é, não praticar exercício físico regular estruturado, como a prática de esportes ou o deslocamentos na CR de duração igual ou superior a 20 minutos, pelo menos três vezes na semana, questionados na avaliação inicial);
- b) possuir diagnóstico médico de LM;
- c) utilizar preponderantemente a CR como meio de locomoção;
- d) dispor de condições de transporte de casa para o hospital e vice-versa, de forma regular;
- e) estar apto para a realização de esforços físicos após avaliação médica.

Os indivíduos que demonstraram interesse em participar do estudo foram alocados no gru-

po basquetebol (B). Não foi exigida experiência esportiva anterior. Os participantes do grupo B atenderam todos os critérios de inclusão, enquanto o grupo controle (C) foi formado por indivíduos com LM que atenderam as condições a, b e c.

O grupo C foi formado pelos pacientes que não tinham como frequentar regularmente o centro de reabilitação, ou não se interessaram em participar da pesquisa envolvendo exercício físico. Foram excluídos os tabagistas e etilistas declarados. As medicações usualmente utilizadas pelos voluntários (antiespásticas, anticolinérgicos e para dor neuropática) não exercem influência sobre as variáveis do perfil lipídico e não favorecem o desempenho físico¹⁸. Nenhum paciente fazia uso de estatinas.

Aspectos éticos

A concordância em participar do estudo foi expressa por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), de acordo com as normas para estudos em seres humanos com base na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, constituído em Brasília, DF, sob o registro de nº 118/99.

Análise laboratorial

Amostras de sangue (10 mL) foram coletadas na entrevista inicial (após assinatura do TCLE) e 14 semanas após a primeira medição. Os indivíduos estavam na posição sentada, em jejum de 12 horas e cumprindo 24 horas sem exercício físico prévio, conforme orientações realizadas antes da coleta de sangue.

Materiais e equipamentos

As concentrações de triglicérides (TG) e colesterol total (CT) foram analisadas pelo método enzimático-COD-ANA; e o HDL-C, por determinação direta (sem etapas de centrifugação) pelo aparelho Express Plus-Bayer. As concen-

trações de colesterol LDL (LDL-C) foram obtidas pela equação de Friedwald (desde que o nível de TG não superasse 400 mg/dL):

$$\text{LDL-C} = \text{CT} - \{\text{HDL-C} + (\text{TG}/5)\}.$$

Os pacientes do grupo B utilizaram a CR esportiva (Ortobras, modelo *Ultra Lite 2000*, com *anti-tip*). As distâncias e o tempo que a CR permaneceu em movimento no treino de basquetebol foram obtidos por intermédio do tacômetro Activa eletrônico acoplado à CR.

Sessões de treinamento

Os indivíduos do grupo B passaram por 14 semanas de treinamento realizado três vezes por semana, no período da tarde, em dias não consecutivos. Além do jogo de basquetebol propriamente dito, as sessões eram compostas por exercícios de flexibilidade, de manejo da bola e da CR e repetições dos fundamentos da modalidade (passes, arremessos, condução da bola, organização tática). A frequência cardíaca (FC) foi aferida por palpação da artéria radial antes e durante as sessões de treinamento. Em sistema de rodízio, o frequencímetro Polar[®]FS1 também foi utilizado para aferir a FC (dados na Tabela 3).

Em forma de rodízio, as distâncias percorridas e o tempo em que a CR permanecia em movimento durante toda a sessão de treinamento foram aferidos pelo tacômetro acoplado à CR (Figura 1).



Figura 1: Tacômetro aplicado à CR

Análise do perfil lipídico

O perfil lipídico dos participantes do grupo B (CT, HDL-C, LDL-C, CT/HDL-C e LDL-C/HDL-C), obtido na primeira e na segunda medição, foi analisado pela média da variação (diferença percentual entre a segunda e a primeira medição). A análise pela variação foi empregada com o intuito de neutralizar as diferenças inter-pessoais, especialmente em relação ao sexo.

Análise estatística

Para a análise estatística, foi empregado o programa SPSS 19.0. O teste não paramétrico *Mann-Whitney U-test* avaliou se os grupos B e C eram iguais antes do treinamento quanto às variáveis idade, tempo de lesão e índice de massa corporal (IMC). O teste foi utilizado para comparar os grupos B e C em relação às variáveis CT, HDL-C, LDL-C, CT/HDL-C, LDL/HDL-C antes e depois do treinamento. Foi adotado como critério de significância estatística o valor de $P \leq 0,05$.

Resultados

Sujeitos

As características dos 20 pacientes que fizeram parte do estudo estão apresentadas na Tabela 1.

Os pacientes investigados haviam sido acometidos por lesões ocasionadas por projétil de arma de fogo, por acidentes automobilísticos, por queda de altura ou haviam sofrido lesão medular não traumática. A maioria (75%) dos indivíduos tinha lesões consideradas crônicas (mais de dois anos) classificadas como AIS A (classificação de gravidade da LM traumática proposta pela *American Spinal Injury Association*¹⁹, em que a letra "A" significa ausência de movimentos voluntários e da sensibilidade abaixo do nível da lesão) e utilizavam a CR como principal meio de locomoção. Os pacientes do grupo B tinham mais tempo de lesão que os do C ($p < 0,05$).

Tabela 1: Caracterização dos pacientes dos grupos basquetebol (n=9) e controle (n= 11)

Grupo	H/M	Idade ± DP (anos)	Tempo de lesão (meses) ±DP	IMC±DP (kg/m ²)
Basquetebol	M	26	14	16,3
Basquetebol	H	29	20	28,8
Basquetebol	H	22	36	21,9
Basquetebol	H	20	36	18,3
Basquetebol	H	48	60	23,3
Basquetebol	H	23	60	18,4
Basquetebol	M	44	120	19,6
Basquetebol	H	35	229	21,2
Basquetebol	H	52	288	18,6
Média		33,2±12,1	95,9*±98,4	20,7±3,7
Controle	H	29	21	28,7
Controle	M	33	21	19,4
Controle	H	23	24	16,3
Controle	H	29	26	20,4
Controle	H	25	28	21,6
Controle	H	20	29	17,2
Controle	M	18	29	19,5
Controle	H	35	30	23,9
Controle	H	21	36	19,6
Controle	H	29	48	21,7
Controle	M	55	240	39,2
Média	-	28,8±10,2	48,4±60,0	22,5±6,5

(*) $p \leq 0,05$ Controle; DP=Desvio-padrão, IMC= índice de massa corporal; M=Mulher; H=Homem

Perfil lipídico dos grupos basquetebol e controle na primeira medição

O perfil lipídico de todos os participantes, na primeira medição, é apresentado na Tabela 2.

Entre os 15 homens avaliados nos grupos B e C, dez tinham concentrações de HDL-C abaixo de 40 mg/dL (o índice de 40 mg/dL corresponde ao limite inferior preconizado nas diretrizes nacionais²⁰), e sete apresentaram HDL-C inferior a 35 mg/dL. As médias do LDL-C (103,1 e 100,8 mg/dL) e CT (158,3 mg/dL e 156,7 mg/dL), nos grupos B e C, respectivamente, estiveram dentro dos limites.

Tabela 2: Perfil lipídico dos grupos basquetebol (n=9) e controle (n=11) na primeira medição

Paciente (M/F)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)	CT (mg/dL)	CT/HDL	LDL/HDL
Basquetebol					
1-F	47	104	163	3,5	2,2
2-M	34	69	123	3,6	2,0
3-M	38	118	171	4,5	3,1
4-M	34	61	113	3,3	1,8
5-M	34	148	211	6,2	4,3
6-M	19	116	149	7,8	6,1
7-F	46	116	172	3,7	2,5
8-M	37	75	126	3,4	2,0
9-M	48	121	197	4,1	2,5
Controle					
1-M	46	119	196	4,2	2,6
2-F	68	98	181	2,7	1,4
3-M	58	72	139	2,4	1,2
4-M	39	127	186	4,8	3,3
5-M	47	156	94	2	3,3
6-M	26	80	131	5,0	3,1
7-F	50	91	149	3,0	1,8
8-M	30	65	154	5,1	2,2
9-M	42	84	137	3,3	2,0
10-M	33	109	156	4,7	3,3
11-F	46	108	201	4,4	2,3

M = masculino; F = feminino.

Variáveis do treinamento

A Tabela 3, a seguir, mostra características do treino de basquetebol.

Análise do perfil lipídico após treinamento nos grupos basquetebol e controle

Ocorreu aumento significativo ($p \leq 0,05$) na variação da concentração de HDL-C no grupo B (24%) em relação à variação do grupo C. As relações CT/HDL-C e CT/LDL-C diminuíram significativamente ($p \leq 0,05$) no B. Estes dados são mostrados na Figura 2.

Tabela 3: Variáveis do treinamento do grupo basquetebol

Variáveis do treinamento (médias)	Grupo basquetebol (n=9)
FCrep (bpm)	91
FCex (bpm)	137
FCmáx (bpm)	187
FC máx corrigida (bpm)	179
% FCres	60%
Duração da sessão de treinamento (minutos)	24

FC: Frequência Cardíaca; bpm: batimentos por minuto;
FCrep: média da FC repouso ao longo do treinamento;
FCex: FC média durante o exercício;
FCmáx: previsão da FC máxima obtida subtraindo a idade de 220;
FCmáx corrigida: FC máxima corrigida pelo nível de LM, conforme sugerido por Janssen et al^{21, 22};
%FCres: percentual da FC de reserva obtido pela equação de Karvonen.

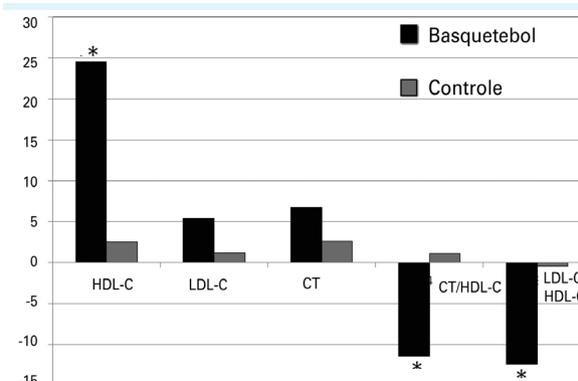


Figura 2: Variação média (%) do perfil lipídico entre os pacientes dos grupos basquetebol e controle (*) $p \leq 0,05$ em relação ao grupo controle.

Discussão

Este estudo investigou o efeito da prática do basquetebol em CR no perfil lipídico de pessoas com LM após 14 semanas de treinamento. Antes do treinamento, a maioria dos homens do grupo B tinham baixos níveis do colesterol-HDL, todavia, o treino proposto, de intensidade moderada (a 60% da FCreserva), durante 24

minutos, em média, melhorou de forma significativa o perfil lipídico, especialmente pelo aumento dos níveis de HDL-C. Embora o efeito do exercício sobre o colesterol-HDL seja conhecido, pouco se sabe sobre a prescrição do exercício e dose-resposta ideais direcionadas a pessoas com LM, as quais normalmente apresentam alta prevalência de comorbidades relacionadas à doença cardiovascular. Nesse sentido, os resultados deste estudo contribuem para a elaboração dos parâmetros de prescrição de exercícios com o intuito de beneficiar o perfil lipídico dessa população.

Perfil lipídico dos dois grupos na primeira avaliação

Quase metade dos homens tinha a concentração de HDL-C menor que 35 mg/dL que é considerada o maior fator de risco independente para DAC²³. A análise da relação CT/HDL-C também é um forte preditor de DAC²⁴. O valor médio da relação CT/HDL-C dos grupos B e C foi 4,5 e 3,8, respectivamente, que são níveis próximos do valor limite desejável, 4,5²⁴. Estes resultados refletem uma característica marcante observada na maioria dos estudos que avaliaram homens com LM: baixos níveis de HDL-C e normalidade para os níveis de CT e LDL-C². Segundo estimativas de risco de DAC baseadas nos níveis de HDL-C, a cada redução de 1mg/dL abaixo da concentração de 40 mg/dL, o risco aumenta de 2% a 3%²³. Os maiores índices de HDL-C observados nas mulheres, apesar do pequeno número, podem ser explicados pelas concentrações de estrogênio que as protegem em relação à DAC, especialmente as pré-menopáusicas¹⁸. Os resultados reforçam a necessidade de uma abordagem terapêutica específica para esta população, ainda que o número de pessoas investigadas tenha sido pequeno.

Efeito do exercício no perfil lipídico

Os aumentos na concentração de HDL-C ocorreram em sete dos nove indivíduos que pra-

ticaram basquetebol, possibilitando diminuições nas relações CT/HDL-C e LDL-C/HDL-C. Constataram-se melhoras significantes nas variáveis HDL-C e CT/HDL-C entre os homens e também nas duas mulheres investigadas no grupo B. Por metanálise, Tran e Weltman⁸ investigaram o efeito da AF sobre o perfil lipídico em indivíduos sem LM, e assinalaram que sujeitos com níveis baixos de HDL-C tendem a responder melhor ao exercício físico. Marrugat et al.²⁵, não obstante, também entre indivíduos sem LM, observaram que os homens tendem a ser mais beneficiados com o exercício do que as mulheres no que se refere ao perfil lipídico.

Hooker e Wells²⁶ foram uns dos primeiros a investigar o efeito do exercício em indivíduos com LM. Eles verificaram que o treinamento no cicloergômetro, três vezes por semana e durante 20 minutos, aumentou significativamente a concentração de HDL-C e diminuiu os níveis de LDL-C, TG e CT/HDL-C, mas esse efeito ocorreu apenas entre os indivíduos que se exercitaram em intensidade moderada (70% a 80% da FC de reserva), enquanto os voluntários que realizaram exercícios em intensidade baixa não apresentaram essas adaptações. Os dois grupos não apresentaram melhoras significantes no VO₂máx. De Groot et al.¹⁶ encontraram resultados semelhantes com o treinamento em ergômetro de manivela, já que os níveis de HDL-C aumentaram apenas entre os indivíduos do grupo que se exercitaram em intensidade mais alta (70% a 80% da FC de reserva); e o grupo de baixa intensidade (que se exercitou entre 40% a 50% da FC de reserva) manteve as concentrações de HDL-C prévias ao experimento. Portanto, esses estudos mostram que a intensidade do exercício pode ser uma variável importante. Os resultados do trabalho aqui apresentado destacam a eficiência da intensidade do exercício a aproximadamente 60% da FC de reserva.

Há quase duas décadas, em um estudo de caso, investigaram-se os efeitos de seis anos de treinamento vigoroso de natação em um indivíduo com LM²⁷ e mostrou-se que os níveis de HDL-C aumentaram 83% por todo o período

independentemente das alterações ocorridas na massa corporal e na dieta, mostrando que a continuidade dos estímulos mantém os benefícios do exercício no perfil lipídico.

Nash et al.²⁸ submetem cinco indivíduos com LM a um treinamento em circuito (treinamento resistido mais treinamento aeróbio), durante três meses. O exercício provocou diminuição de 26% na concentração de LDL, e aumento de 9,8% no HDL-C. Esta elevação contribuiu para uma redução significativa na razão CT/HDL-C de 5,0 para 3,9. Embora no estudo aqui mostrado não se tenha verificado benefício no colesterol LDL, o aumento no colesterol-HDL entre os praticantes de basquetebol foi maior do que o observado no trabalho dos referidos autores.

Vale ressaltar que no treinamento de basquetebol em CR, proposto neste estudo, não se controlou a intensidade de exercício, a qual, entretanto, na média, foi semelhante à intensidade de exercício desses trabalhos.

Associada à intensidade, a duração do exercício é outro importante componente da prescrição. Com auxílio de um tacômetro acoplado à CR, verificou-se que os praticantes de basquetebol mantiveram-se em deslocamento durante 24 minutos (na média) em cada sessão de treino, tempo que se mostrou eficiente para as adaptações positivas verificadas neste trabalho.

Comparado aos protocolos de treinamento dos estudos apresentados, o treinamento de basquetebol em CR proposto neste estudo possibilita outros benefícios. Observa-se que as atividades físicas, como o basquetebol, que, normalmente, envolvem um número maior de participantes, estimulam interações entre os praticantes e têm o potencial de promover ganhos na esfera psicossocial, como autonomia e bem-estar, conforme documentados em levantamento realizado com alguns participantes deste grupo¹³, além de ser uma modalidade esportiva com forte identificação sociocultural em vários países.

Outro benefício decorrente da prática de exercícios para pessoas com LM, embora não tenha sido avaliado neste trabalho, é o aumento da força muscular dos membros superiores, que con-

fere aos praticantes maior independência nas atividades de vida diária, como as transferências²⁹.

Algumas limitações deste estudo foram reconhecidas. Os pacientes não realizaram teste de esforço máximo antes do treinamento. Ainda que Haisma et al.²² tenham ressaltado a menor confiabilidade dos testes cardiorrespiratórios máximos entre pessoas com LM, a obtenção da FC_{máx} real permitiria maior precisão da intensidade relativa do exercício durante o treinamento. Os cálculos mostraram que os pacientes se exercitaram, na média, a 60% da FC reserva, parâmetro mínimo preconizado nos programas de atividades física visando ao *fitness*³⁰.

Outra limitação refere-se a não aleatorização na formação dos grupos. Devido às dificuldades de deslocamento que as pessoas que utilizam CR, em sua maioria, enfrentam, não houve condições práticas de alocar no grupo B os pacientes que não tinham como comparecer ao treinamento regularmente. Ter como frequentar os treinos e ter interesse em participar foram variáveis determinantes na composição dos grupos. Além disso, realizar a aleatorização entre os pacientes que tinham condições de deslocar-se ao centro de reabilitação poderia favorecer o desengajamento do programa de exercícios ao não inseri-los nas atividades esportivas justamente quando estão mais motivados, ao término do programa de reabilitação em regime de internação.

Futuras pesquisas poderão investigar outras variáveis, como a medida da circunferência abdominal, mudanças na composição corporal, bem como a avaliação de marcadores inflamatórios, com objetivo de aprofundar o efeito da atividade física na saúde cardiovascular. Ademais, a aplicação do controle acurado da dieta e dos níveis de atividade física exercidos no dia a dia poderão trazer maior aprofundamento ao tema.

Conclusão

Pessoas com LM submetidas a 14 semanas de treinamento de basquetebol em CR, três

vezes por semana, em intensidade moderada melhoraram seu perfil lipídico, especialmente pelo aumento dos níveis de HDL-C e diminuições das relações CT/HDL-C e LDL-C/HDL-C. Os resultados deste estudo sugerem parâmetros para a elucidação da prescrição ideal de exercícios para essa população com intuito de diminuir o risco de DCV.

Referências

1. Myers J. Cardiovascular disease after SCI: prevalence, instigators and risk clusters. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2009;14 (3):1-14.
2. Bauman W A, Adkins RH, Spungen AM, Herbert R, Schechter C, Smith D, et al. Is immobilization associated with an abnormal lipoprotein profile? Observations from a diverse cohort. *Spinal Cord.* 1999;37:485-93.
3. Garshick E, Kelley A, Cohen SA, Garrison A, Tun CG, Gagnon D, Brown R. A prospective assessment of mortality in chronic spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2005;43:408-16.
4. Liang H, Chen D, Wang Y, Rimmer JH, Braunschweig CL. Different risk factor patterns for metabolic syndrome in men with spinal cord injury compared with able-bodied men despite similar prevalence rates. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:1198 -204.
5. Edwards LA, Bugaresti JM, Buchholz AC. Visceral adipose tissue and the ratio of visceral to subcutaneous adipose tissue are greater in adults with than in those without spinal cord injury despite matching waist circumference. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:600-7.
6. Liang H, Mojtahedi MC, Chen D, Braunschweig CL. Elevated C-reactive protein associated with decreased high-density lipoprotein cholesterol in men with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89:36-41.
7. Matos-Souza JR, Pithon KR, Ozahata TM, Oliveira RT, Téo FH, Blotta MH, et al. Subclinical atherosclerosis is related to injury level but not to inflammatory parameters in spinal cord injury subjects. *Spinal Cord.* 2010;1-5.
8. Tran ZV, Weltman A, Glass GV, Mood DP. The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis of studies. *Med Sci Sports Exerc.* 1983;15(5): 393-402.
9. Nooijen CFJ, de Groot S, Postma K, Bergen MP, Stam HJ, Bussmann JBJ, et al. A more active lifestyle in persons with a recent spinal cord injury benefits physical fitness and health. *Spinal Cord.* 2012;50:320-3.
10. Gorgatti MG, Bohme MTS. Atividade física e lesão medular. In: Gorgatti MG, Costa RF. (org.). *Atividade física adaptada: qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais.* São Paulo: Manole; 2005, p. 147-81.
11. Guttman, L. *Spinal cord injuries: comprehensive management and research.* 2nd ed. London: Blackwell Scientific Publications; 1976.
12. Vall J, Comerlato EA, Schneider SAV, Dantas IKS. Neuropathic pain following spinal cord injury (Abstract). *Anais I International Congress on Neurosciences and Rehabilitation; 2004 set. 22 a 24; Brasília, Brasil: WCNR.* p.78.
13. Lopes DPLO, Rodrigues FB. Quality of life, sports and rehabilitation: analysis of the discourse of persons with spinal cord injury. *Neurorehabil and Neural Repair (Abstract).* 2008;22(5):622.
14. Martin-Ginis KA, Jetha A, Mack DE, Hetz S. Physical Activity and subjective well-being among people with spinal cord injury: a meta-analysis. *Spinal Cord.* 2010;48:65-72.
15. Rodrigues FB, Rocha VM. O impacto do basquetebol em cadeira de rodas no nível de colesterol-HDL de mulheres com lesão medular. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2008;10(1):85-91.
16. De Groot PCE, Hjeltnes N, Heijboer AC, Stal W, Birkeland K. Effect of training intensity on physical capacity, lipid profile and insulin sensitivity in early rehabilitation of spinal cord injured individuals. *Spinal Cord.* 2003;41:673-9.
17. El-Sayed MS, Younesian A. Lipid profile are influenced by arm cranking exercise and training in individual with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2005;43:299-305.
18. Forti N, Diament J. Lipoproteínas de alta densidade: aspectos metabólicos, clínicos, epidemiológicos e de intervenção terapêutica – atualização para os clínicos. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87:672-9.
19. American Spinal Injury Association. *International Standards for neurological classification of spinal cord injury.* 5th ed. Chicago: ASIA; 2000.

20. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(sp Issue 1):1-19.
21. Janssen TWJ, van Oers CAJM, van der Woude LHV, Hollander AP. Physical strain in daily life of wheelchair users with spinal cord injuries. *Med Sci Sports Exerc.* 1994;20(6):661-70.
22. Haisma JA, van der Woude LHV, Stam HJ, Bergen MP, Sluis TAR, Bussmann JBJ. Physical capacity in wheelchair-dependent persons with a spinal cord injury: a critical review of the literature. *Spinal Cord.* 2006;44:642-52.
23. Stampfer MJ, Sacks FM, Salvini S, Willet WC, Hennekens CH. A prospective study of cholesterol, apolipoproteins and the risk of myocardial infarction. *N Engl J Med.* 1991;325(6):373-81.
24. Castelli WP, Garrison RJ, Wilson PWF, Abbot RD, Kalousdian S, Kannel WB. Incidence of coronary heart disease and lipoprotein cholesterol levels: the Framingham study. *JAMA.* 1986;256:2835-8.
25. Marrugat J, Elosua R, Covas MI, Molina L, Rubles-Prat J. Marathon investigators. Amount and intensity of physical activity, physical fitness, and serum lipids in men. *Am J Epidemiol.* 1996;143(6):562-9.
26. Hooker SP, Wells CL. Effects of low and moderate intensity training in spinal cord injured persons. *Med Sci Sports Exerc.* 1988;21(1):18-22.
27. Sorg RS. HDL-cholesterol: exercise formula. Results of long-term (6 years) strenuous swimming exercise in a middle-age male with paraplegia. *JOSPT.* 1993;17:195-9.
28. Nash MS, Jacobs PL, Mendez AJ, Golberg RB. Circuit resistance training improves the atherogenic lipid profiles of persons with chronic paraplegia. *J Spinal Cord Med.* 2000;24(1):2-9.
29. Anunciato AC, Patrelo D, Leite RD, Prestes J, Medalha CC. Treinamento de força e treinamento funcional em adolescente lesado medular – relato de caso. *Conscientiae Saúde.* 2009;8(2):281-8.
30. Powers SK, Howley ET. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento físico.* 6ª ed. Barueri: Manole; 2009.

