

ALTERAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS DE LESADOS MEDULARES APÓS TREINAMENTO INTERVALADO EM NATAÇÃO

Patricia Alves de Almeida, Cassiano Merussi Neiva, Matheus Chavasco Dias,
Antônio César Correa Viana

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar as alterações em algumas medidas antropométricas de indivíduos sedentários com lesão medular, após um programa de treinamento intervalado em natação, com a utilização de um colete de flutuação. A amostra foi composta por 17 lesados medulares, do sexo masculino, distribuídos em 2 grupos: 11 participantes do grupo treinamento (GT) e 6 do grupo controle (GC). O protocolo empregou a braçada do nado peito, nos períodos de trabalho de intensidade moderada a intensa, e a braçada do nado costas, nos períodos de recuperação ativa. Foi realizada uma avaliação antropométrica antes da aplicação do protocolo de treinamento e outra (reavaliação) após 8 semanas. No GT os valores obtidos após o programa de natação apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) para as variáveis dobra tricipital (DT), circunferência de braço (CB), dobra supra-ílica (DSI) e circunferência abdominal (CA) da avaliação para a reavaliação. No GC não houve mudanças significativas em nenhuma variável estudada. Na comparação entre os grupos após o treinamento de natação, a média da variável DSI do GT ficou significativamente abaixo do valor da média do GC. De um modo geral, tais resultados revelaram a eficiência do protocolo de natação em promover alterações antropométricas desejáveis nos indivíduos com lesão medular do GT à medida que ocorreu uma diminuição do tecido adiposo do braço e da região abdominal, e um aumento do tecido muscular dos membros superiores dos mesmos.

Palavras-chave: Antropometria, natação, lesão medular, treinamento intervalado.

ALTERATIONS ANTHROPOMETRIC OF SUBJECTS WITH SPINAL CORD INJURY AFTER A SWIMMING INTERVAL TRAINING PROGRAM.

ABSTRACT

The goal of this study was to assess the alterations in some anthropometric measures of sedentary subjects with spinal cord injury after a swimming interval training program with the use of a lifejacket. The study included 17 male spinal cord injured subjects, divided into two groups: 11 subjects in the training group (TG) and 6 in the control group (CG). The protocol employed a stroke of breaststroke, in work periods of moderate to severe, and stroke in the back stroke in periods of active recovery. An anthropometric evaluation was applied before the application of the training protocol and another (reevaluation) after 8 weeks. In the TG, the results obtained after the swimming program showed a significant change ($p < 0.05$) in the supra-iliac (SICF) and in the tricipital cutaneous folds (TCF), arm and waist circumference measures, from the first evaluation to the reevaluation. In the CG there were no significant changes observed in any of the variables studied. When comparing the two groups after the swimming training program, the average of the variable SICFT in the TG was significantly lower than the average for the CG. Generally speaking, the out comings showed the swimming protocol efficiency in promoting desirable anthropometric changes in spinal cord injured subjects while a reduction of fatty tissue in the arms and abdominal region and an increase of muscular tissue in the upper limbs of those subjects also occurred.

Keywords: Anthropometry, swimming, spinal cord injury, interval training.

INTRODUÇÃO

Devido à incidência de problemas sociais, como a violência urbana, acidentes automobilísticos e outros, aumenta a cada dia o número de pessoas com deficiência física decorrente de lesão na medula espinhal. A lesão medular é uma grave síndrome neurológica caracterizada por comprometimentos da motricidade, sensibilidade e distúrbios neurovegetativos dos segmentos do corpo localizados abaixo do nível da lesão (MENDES e ARAÚJO, 2006).

A ausência de exercícios físicos gerada pela imobilização dos membros inferiores conduz a mudanças na composição corporal, tais como: redução do conteúdo de mineral ósseo, da massa muscular esquelética e da água corporal concomitantemente com o aumento da gordura corporal. Essas mudanças na

composição corporal de indivíduos com lesão medular geralmente são associadas com o desequilíbrio da taxa metabólica que somados ao estado sedentário podem aumentar o risco de doenças cardiovasculares, quando comparados com indivíduos aptos fisicamente (KOCINA, 1997; FRONTERA *et al.*, 2001; BUCHHOLZ *et al.*, 2003; MAGGIONI *et al.*, 2003; SPUNGEN *et al.*, 2003).

A relação entre composição corporal desejável, saúde e bem-estar geral tem sido bastante confirmada por estudos que constataam a contribuição do excesso de gordura corporal no aumento do risco de desenvolver várias doenças crônicas (THOMPSON, 2000; TRITSCHLER, 2003; ACSM, 2007), sendo que, dentre as patologias com alta prevalência na população de deficientes físicos, estão as doenças cardiovasculares e outras associadas ao estado de inatividade física (FORSYTHE *et al.*, 2008).

A avaliação da composição corporal é de grande importância para monitorar riscos à saúde nutricional e/ou física de pessoas com lesão medular. No entanto, existe uma escassez de informações antropométricas de referência e nenhuma equação específica validada para calcular a composição corporal dessa população (KOCINA, 1997; MAGGIONI *et al.*, 2003; NICASTRO *et al.*, 2008).

Muitos estudos com deficientes empregam apenas adaptações dos métodos convencionais aplicados aos indivíduos normais. No entanto, com relação aos indivíduos com deficiência física, tais métodos podem ser extremamente comprometidos, como no caso de indivíduos com lesão medular (MATTOS e GORGATTI, 2003), já que não se leva em consideração a elevada percentagem de gordura nos membros inferiores e na região do tronco abaixo do nível de lesão (GORGATTI e BÖHME, 2008).

O método de absorptometria de raio-x de dupla energia (DEXA) vem sendo utilizado em muitos estudos para avaliar a composição de indivíduos com lesão medular (JONES *et al.*, 2003; MAGGIONI *et al.*, 2003; SPUNGEN *et al.*, 2003; BUCHHOLZ e BUGARESTI, 2005; LIUSUWAN *et al.*, 2007; MOJTAHEDI *et al.*, 2008;). Entretanto, trata-se de um método de alto custo e pouco acessível. Diferente da aferição das medidas antropométricas que são consideradas métodos práticos, de baixo custo e podem ser muito úteis em várias situações clínicas e de campo (McARDLE *et al.*, 2003; TRITSCHLER, 2003). De acordo com Nicastro *et al.*, (2008), diversas pesquisas que avaliaram a composição corporal de pessoas com lesão medular por técnicas distintas da antropometria apresentaram extrema similaridade de resultados com resultados obtidos por esse método. Como a grande dificuldade na avaliação de pessoas com deficiência é o estabelecimento de índices e tabelas para uso populacional, alguns autores sugerem que sejam utilizados teste e re-teste para a interpretação das modificações na composição corporal (FIGONI, 1993; WINNICK e SHORT, 2001; MELLO e PASETTO, 2008).

Com relação à prática esportiva, a natação é considerada benéfica aos indivíduos com deficiência física, em especial aos paraplégicos (MAUERBERG-deCASTRO, 2005; GORGATTI e TEIXEIRA, 2008), e pode ser usada como uma estratégia de redução do peso corporal, auxiliando na prevenção de problemas decorrentes da imobilização dos membros inferiores (SILVA *et al.*, 2005).

O treinamento intervalado, segundo McArdle *et al.*, (2003), é o programa de exercícios em que ocorre um espaçamento dos períodos de trabalho e de recuperação. Sabia (2003) destaca que uma das grandes vantagens do treinamento intervalado sobre o treinamento contínuo reside no fato de o indivíduo conseguir realizar intermitentemente a mesma quantidade de trabalho e com a mesma intensidade como se o tivesse feito continuamente, porém o grau de fadiga após o exercício intermitente seria consideravelmente menor. Fato este que o considera mais adequado para indivíduos iniciantes em programas de exercícios físicos para não causar resistência ao treinamento por parte deles.

Partindo da premissa que a melhora do condicionamento físico contribui para promoção de saúde de indivíduos com lesão medular, conforme sugere a literatura (DURÁN *et al.*, 2001; JANSSEN *et al.*, 2002; BIZZARINI *et al.*, 2005; ZOELLER *et al.*, 2005; HAISMA *et al.*, 2006; LAVIS e SCELZA, 2007), elaboramos um programa de natação para verificar se um treinamento intervalado, em curto período de tempo, é capaz de promover em indivíduos com lesão medular, iniciantes em natação, a melhora de algumas variáveis antropométricas.

METODOLOGIA

SUJEITOS

O estudo, de caráter experimental, envolveu 17 indivíduos com lesão medular da cidade de Ribeirão Preto-SP. Utilizou-se uma amostragem por conveniência devido à dificuldade de reunir uma população com tais características e, ainda, devido à dificuldade de adesão a um programa de pesquisa envolvendo treinamento físico. Os participantes da pesquisa, com idade entre 22 e 63 anos, todos do sexo masculino foram distribuídos em 2 grupos: 11 participantes do grupo de treinamento (GT) e 6 do grupo controle (GC). Para inclusão ao GT, adotaram-se os seguintes critérios: ter movimentação completa ou parcial de alguns

músculos dos membros superiores que os capacitem a realizar a braçada dos nados peito e costas; apresentar atestado médico liberando-os para prática de exercícios físicos; estarem reabilitados quanto à higiene pessoal; não estar praticando natação; estar pelo menos três meses sem praticar nenhum esporte. Para o GC, adotou-se apenas o sedentarismo como critério de inclusão. A idade cronológica e o nível de lesão não foram considerados como critério de inclusão devido às limitações em se obter um número satisfatório de indivíduos para amostra do estudo.

Todos os participantes selecionados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concordaram voluntariamente em participar da pesquisa que foi regularmente submetida a dupla aprovação em Comitês de Ética, regularmente registrados no CONEP: protocolo 136/07 e protocolo 202/07.

PROCEDIMENTOS

Após os sujeitos assinarem o Termo de Consentimento, foi realizada a avaliação antropométrica de ambos os grupos (GC e GT) antes da aplicação do protocolo de treinamento. Após 8 semanas de treinamento, os 2 grupos foram reavaliados.

A antropometria, as medidas do peso e da altura foram realizadas seguindo algumas recomendações específicas para populações com deficiência física sugeridas por Winnick e Short (2001). Além disso, foi realizada a medida da dobra supra-ílica (região onde não há mobilidade muscular) para verificarmos se há diferenças na metabolização de tecido de gordura em áreas distintas com relação à função muscular.

Selecionamos para a análise antropométrica as seguintes medidas: a massa corporal; a estatura, as dobras cutâneas tricipital (DT) e supra-ílica (DSI); a circunferência do braço (CB) e do abdômen (CA). A DT e a CB foram avaliadas por se tratar de medidas relacionadas ao membro responsável pela propulsão no meio líquido; CA e a DSI foram avaliadas por representar a região de maior deposição de gordura subcutânea em homens e por serem indicadores relacionado a várias doenças cardiovasculares (HUNTER *et al.*, 1997), inclusive em indivíduos com lesão medular (BUCHHOLZ e BUGARESTI, 2005).

A estatura foi mensurada por estadiômetro da marca Sanny. Os sujeitos se posicionaram em decúbito dorsal para a medida da altura. O peso corporal foi aferido em uma balança digital. Foi utilizada uma cadeira posicionada em cima da balança para que o sujeito fosse pesado sem sua cadeira de rodas. A balança foi inicialmente tarada, com a cadeira em cima, para depois fazer a pesagem dos indivíduos. Tanto para pesagem, quanto para a aferição das dobras cutâneas e circunferências, os avaliados se posicionaram sentados, com o tronco desnudo e descalço.

Para as medidas das CA e CB foi utilizada uma trena métrica flexível e não elástica. A medida da CA teve como ponto anatômico de referência a cicatriz umbilical, colocando-se a fita em um plano horizontal. A medida do braço foi aferida com o mesmo relaxado, posicionado junto ao corpo, sendo o referencial de medida o ponto medial entre o acrômio e a cabeça do rádio (MARINS e GIANNICHII, 2003). O instrumento utilizado para a mensuração da espessura das dobras cutâneas foi um compasso plicométrico da Marca Mitutoyo® (Japan). As medidas de espessura das dobras cutâneas tricipital e supra-ílica foram coletadas segundo recomendações da norma internacional para avaliação antropométrica (WHO, 1995).

Após essa primeira etapa de avaliação, os sujeitos passaram por uma semana de adaptação ao meio líquido composta por 3 sessões de exercícios de natação para a familiarização com o colete de flutuação, com duração de 50 minutos. O estudo foi realizado no Campus da Universidade de Ribeirão Preto, em piscina medindo 17x25m, descoberta, aquecida a 27°C.

O protocolo de treinamento intervalado em natação foi aplicado durante oito semanas consecutivas, com duração de 40 minutos cada sessão, três vezes por semana. Cada sessão foi composta de 5 minutos de alongamento fora da piscina, de 20 a 25 minutos de treinamento e o restante de atividades livres, como natação sem coletes ou atividades recreativas, até completar os 40 minutos. O protocolo de treinamento empregou a braçada do nado peito nos períodos de trabalho de intensidade moderada a intensa, que corresponderia de 12 a 15 da Escala de Borg, e a braçada do nado costas nos períodos de recuperação ativa:

- 1ª e 2ª semanas: 30" de período de trabalho e 1'30" de período de recuperação durante 20'.
- 3ª semana: 30" de período de trabalho e 1' de período de recuperação durante 20'.
- 4ª semana: 30" de período de trabalho e 1' de período de recuperação durante 25'.
- 5ª semana: 1' de período de trabalho e 1'30" de período de recuperação durante 20'.
- 6ª semana: 1' de período de trabalho e 1'30" de período de recuperação durante 25'.
- 7ª semana: 1' de período de trabalho e 1' de período de recuperação durante 25'.
- 8ª semana: 1' de período de trabalho e 30" de período de recuperação durante 25'.

Esse modelo de protocolo foi adaptado ao condicionamento físico do grupo de uma forma geral, assim como o aumento gradativo de esforço físico, pois os participantes realizaram as sessões de treinamento coletivamente.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para comparar os dados obtidos na avaliação com os dados da reavaliação foi utilizado o *Teste t de Student pareado*. Na comparação entre os grupos GT e GC foi utilizada a estatística *t de Student para dados independentes*. Para verificar a existência de correlação entre as variáveis antropométricas do GT, na situação pós programa de natação (reavaliação), utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Todas as análises adotaram um nível de significância de $\alpha = 0,05$. A estatística descritiva e os testes estatísticos foram realizados através do programa *Graph Pad Prism 5.0*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos na avaliação antropométrica foram: o peso, a estatura, o índice de massa corporal (IMC), a dobra tricipital (DT), circunferência abdominal (CA), a dobra supra-ílica (DSI) e a circunferência do braço (CB). Para cada uma das variáveis, com exceção da estatura, foram calculados a média, o desvio padrão (DP), o coeficiente de variação (CV) e o valor de p, como indicador da significância da diferença das médias na avaliação (fase pré-programa de exercícios) e na reavaliação (fase pós-programa de exercícios), tanto para o GC como para o GT conforme demonstram as Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Dados Antropométricos do GC.

Variáveis	Avaliação Média±DP	Reavaliação Média±DP	p
Peso (kg)	68,88±12,41	69,6±13,06	0,1529
IMC (kg/m²)	23,42±2,59	23,66±2,79	0,1525
DT (mm)	12,44±8,05	13,46±9,12	0,1903
CB (mm)	33,08±3,29	32,92±3,32	0,3397
DSI (mm)	20,39±11,64	23,9±16,86	0,1133
CA (mm)	96,83±17,97	97,25±17,27	0,4272

Tabela 2. Dados Antropométricos do GT.

	Avaliação Média±DP	Reavaliação Média±DP	p
Peso (kg)	68,18±11,93	67,42±11,89	0,1973
IMC (kg/m²)	23,16±3,20	22,89±3,20	0,1823
DT (mm)	9,89±3,76	8,5±3,47	0,0052*
CB (mm)	31,33±3,19	32,27±3,39	0,0100*
DSI (mm)	13,51±6,54	12,56±6,37	0,0207*
CA (mm)	94,32±12,48	92,23±13,09	0,0033*

p* - $p < 0,05$ estatisticamente significante

De acordo com as avaliações antropométricas realizadas, valores obtidos no GT apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para as variáveis DT, CB, DSI e CA da avaliação para a reavaliação. Havendo uma diminuição da DT, DSI e CA, e um aumento da CB. Nessas variáveis mesmo pequenas diferenças entre as médias na avaliação e reavaliação se mostraram estatisticamente significativas. Essa condição é justificada pelo número amostral pequeno e pela ausência de grandes diferenças no coeficiente de variação entre as fases pré e pós-treinamento para todas as variáveis observadas.

Tais resultados podem revelar uma diminuição do tecido adiposo do braço e da região abdominal, após os sujeitos passarem por um programa de exercícios, e um aumento do tecido muscular dos membros superiores, visto que houve um aumento da CB concomitante com a redução da DT. Em um estudo

comparando homens com lesão medular praticantes de exercícios físicos e sedentários, os autores puderam notar que o tecido adiposo no grupo que pratica exercícios físicos ou esportes é menor (7,6%) com relação aos indivíduos com lesão medular sedentários (OLLE *et al.*, 1993).

O IMC e o peso do GT não sofreram alterações significativas da avaliação para a reavaliação, o que reforça a nossa ideia do possível ganho de massa magra, uma vez que houve perda de gordura corporal. Além disso, o número de sessões semanais (três vezes por semana) e falta de reeducação alimentar dos sujeitos também podem ter contribuído para que a diminuição dessas variáveis não tenham sido significativas, o que pode ser confirmado por estudos de Guimarães e Ciolac (2004). Os autores afirmam que programas de exercícios físicos que priorizem a redução de peso devem iniciar com no mínimo 150 minutos semanais (30 minutos, cinco dias por semana), em intensidade moderada, e progredam gradativamente para 200 a 300 minutos semanais, além disso, reeducação alimentar tem um papel importante para melhorar os resultados na perda de peso corporal.

Já no GC não houve mudanças significativas da avaliação para a reavaliação em nenhuma das variáveis, o que era esperado, pois esse grupo não sofreu nenhuma intervenção no estilo de vida, no que diz respeito a hábitos alimentares e práticas de atividades físicas.

A grande maioria dos estudos para avaliar o perfil antropométrico de indivíduos com lesão medular é de corte transversal, não experimental, nos quais os sujeitos com lesão medular são apenas comparados com indivíduos, do mesmo sexo e faixa etária, da população em geral, o que dificulta nossa análise.

Pesquisas nacionais com o objetivo de verificar a composição corporal de lesados medulares, com características similares ao do grupo investigado no presente estudo, fazem apenas a avaliação antropométrica de indivíduos com lesão medular praticantes de atividades esportivas, também sem nenhuma intervenção com programas de exercícios físicos (GORLA *et al.*, 2007; QUINTANA e NEIVA, 2008).

Na comparação entre os grupos (Tabela 3), foi observado que os valores médios de todas as variáveis antropométricas no GT não apresentaram diferença significativa em relação ao GC na fase inicial (avaliação), indicando a homogeneidade inicial dos grupos com relação às variáveis verificadas.

Tabela 3. Média, desvio padrão e significância estatística das variáveis antropométricas o GC e no GT, nas fases de avaliação e reavaliação.

Variáveis Antropométricas	Avaliação			Reavaliação		
	GC	GE	p	GC	GE	p
	Média ± DP	Média ± DP		Média ± DP	Média ± DP	
Peso (kg)	68,88±12,41	68,18±11,93	0,4553	69,6±13,06	67,42±11,89	0,3657
IMC (kg/m²)	23,42±2,59	23,16±3,20	0,4335	23,66±2,79	22,89±3,20	0,3157
DT (mm)	12,44±8,05	9,89±3,76	0,1911	13,46±9,12	8,50±3,47	0,0616
CB (mm)	33,08±3,29	31,33±3,19	0,5520	32,92±3,32	32,27±3,39	0,3559
DSI (mm)	20,39±11,64	13,51±6,54	0,0675	23,9±16,86	12,56±6,37	0,0305*
CA (mm)	96,83±17,97	94,32±12,48	0,3690	97,25±17,27	92,23±13,09	0,2543

p* - p<0,05 estatisticamente significante

Verifica-se também na Tabela 3 que a média da variável DSI, na reavaliação do GT, está significativamente abaixo do valor da reavaliação do GC, o que seria um resultado positivo esperado após a prática regular de exercícios físicos.

Não existindo diferenças significativas na situação de avaliação, esperava-se encontrar diferenças significativas entre os dois grupos na situação reavaliação, visto que o GT apresentou alterações significativas na sua reavaliação. Contudo, isso não ocorreu com as variáveis DT, CB e CA porque, não obstante, tenham aparecido diferenças até numericamente maiores entre as médias, os coeficientes de variação destas foram sensivelmente menores do que o verificado para a DSI no GC na situação de reavaliação. Essa maior variabilidade torna o teste menos sensível na caracterização das diferenças como significativas. No caso específico da DSI a significância se deve a grande diferença observada entre as médias.

Segundo os critérios da WHO (1995) para a classificação do IMC, verificou-se que, no GT, não havia nenhum sujeito na fase inicial do estudo com obesidade e apenas 4 valores foram classificados como excesso de peso, indicando que o grupo como um todo (média do IMC 23,16 na avaliação) estava dentro do esperado para os parâmetros de IMC.

Com relação à CA, Vacanti *et al.*, (2004) mencionam que se definem como gordura abdominal aumentada os valores da CA maiores que 88 cm para as mulheres e 102 cm para os homens. No GT, nenhum dos sujeitos apresentou valores da CA acima do esperado, nas fases pré e pós programa de natação. Em estudo realizado por Liusuwan *et al.*, (2007), os autores compararam adolescentes com lesão medular, com espinha bifida, sem deficiência e sem sobrepeso e sem deficiência física com sobrepeso. A comparação do IMC dos grupos de lesados medulares e indivíduos normais não apresentou diferença estatística significativa e, em ambos os grupos, o IMC médio também se mostrou dentro da normalidade (18,5 a 24,9kg/m²). Entretanto, a porcentagem de gordura foi significativamente maior no grupo com lesão medular do que no GC (indivíduos sem lesão medular), demonstrando que o IMC, assim como outros autores sugerem (JONES *et al.*, 2003; BUCHHOLZ e BUGARESTI, 2005), não pode ser usado como um indicador da gordura corporal em pessoas com lesão medular.

Nossos achados contrariam resultados recentes encontrados em um estudo de perfil antropométrico em indivíduos adultos brasileiros com lesão medular realizado por Nicastro *et al.*, (2008). No referido estudo o IMC médio encontrado para ambos os gêneros os classifica como indivíduos com sobrepeso. É importante destacar que esse estudo tinha uma amostra bem superior ao nosso (42 sujeitos), além de incluir sujeitos do sexo feminino, o que pode ter influenciado tal diferença.

Resultados controversos podem ser explicados pelo baixo número amostral de voluntários com lesão medular para a realização das pesquisas, fato este que, segundo Nicastro *et al.*, (2008), dificulta as análises dos dados.

A correlação entre as variáveis estudadas também foi verificada. De acordo com os coeficientes de correlação de Pearson e seus respectivos níveis de significância para o GT na reavaliação (Tabela 4), nota-se que a maioria das variáveis estudadas estavam significativamente correlacionadas ($p < 0,05$).

Tabela 4. Matriz dos coeficientes de correlação de Pearson e seus respectivos níveis de significância dos dados antropométricos para o GE.

	Peso	IMC	DT	CB	DSI	CA
Peso	-					
IMC	r = 0,90 p = 0,0002*					
DT	r = 0,64 p = 0,035*	r = 0,6545 p < 0,0289*				
CB	r = 0,80 p = 0,003*	r = 0,8109 p < 0,0025*	r = 0,22 p = 0,52			
DSI	r = 0,95 p < 0,0001*	r = 0,8747 p < 0,0004*	r = 0,69 p = 0,02*	r = 0,69 p = 0,018*		
CA	r = 0,72 p = 0,01*	r = 0,8219 p < 0,0019*	r = 0,66 p = 0,026*	r = 0,58 p = 0,063	r = 0,80 p = 0,003*	- -

O peso e o IMC apresentaram correlação positiva significativa com as demais variáveis. Isso significa que indivíduos que têm valores mais baixos de peso e/ou IMC também apresentam menores valores de dobras cutâneas (DT e DSI) e circunferências (CB e CA). A falta de correlação entre a CB e a DT ($r=0,22$) reforça a suposição que a CB aumentou e a DT diminuiu pelo fato de que houve um aumento de massa muscular nos membros superiores, o que aumentaria a CB, em detrimento da redução da gordura localizada nessa mesma região, o que diminuiria a DT.

A CA apresentou uma forte correlação positiva com a DSI ($r=0,80$), demonstrando que sujeitos com menores concentrações de gordura central estão propensos a apresentar CA menor. Porém, para afirmarmos com precisão esse fato, exames mais adequados para a avaliação da gordura intravisceral deveriam ser realizados, tais como o DEXA, o que não foi possível realizar em nosso estudo.

A DT e a DSI mostraram-se significativamente correlacionadas ($r=0,69$), indicando que, provavelmente, a distribuição de gordura ocorre no corpo como um todo, independente da área apresentar função muscular, e não apenas em uma região localizada. Já a correlação entre CB e CA não foi significativa, talvez por proporções diferentes na escala de alteração de cada uma.

CONCLUSÕES

O protocolo intervalado de natação, com intensidade de moderada a intensa, empreendido aos sujeitos do estudo com lesão medular, durante oito semanas, proporcionou alterações antropométricas desejáveis. Essas alterações referem-se a um provável aumento do tecido muscular dos membros superiores, diminuição do tecido de gordura na região abdominal e nos braços. Contudo, as variáveis peso e IMC não se mostraram sensíveis ao protocolo, o que pode ter ocorrido pela falta de controle de hábitos alimentares e pelo curto período de duração do protocolo de treinamento. O uso do colete se mostrou adequado e eficaz para iniciantes em natação, sem mobilidade de membros inferiores, pois todos os sujeitos tiveram rápida adaptação ao meio líquido e bom desempenho das braçadas durante as sessões de natação.

De uma perspectiva geral, nossos achados sugerem que intervenções que tenham como objetivo a prática regular de exercícios físicos podem ser eficazes para a alteração de medidas antropométricas e promoção de saúde de indivíduos com deficiência física. Evidentemente, são necessários mais estudos referentes à promoção de saúde da população estudada, sendo importante que os mesmos incluam diferentes abordagens metodológicas.

REFERÊNCIAS

- ACSM - AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 7ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 266 p.
- BIZZARINI, E.; SACCAVINI, M.; LIPANJE, F.; MAGRIN, P.; MALISAN, C.; ZAMPA, A. Exercise Prescription in Subjects With Spinal Cord Injuries. **Arch Phys Med Rehabil**, v.86, p.1170-1175, jun 2005.
- BUCHHOLZ, A.C.; BUGARESTI, J.M. A review of body mass index and waist circumference as markers of obesity and coronary heart disease risk in persons with chronic spinal cord injury. **Spinal Cord**, v.43, p.513-518, 2005.
- BUCHHOLZ, A.C.; MCGILLIVRAY, C.F.; PENCHARZ, P.B. The use of bioelectric impedance analysis to measure fluid compartments in subjects with chronic paraplegia. **Arch Phys Med Rehabil** v.84, p.854-61, 2003.
- DURÁN, F.S.; LUGO, L.; RAMÍREZ, L.; LIC, E.E. Effects of an Exercise Program on the Rehabilitation of Patients With Spinal Cord Injury. **Arch Phys Med Rehabil**, v.82, p.1349-1354, oct 2001.
- FIGONI, S.F. Exercise responses in quadriplegia. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.25, n.4, p.433-41, 1993.
- FORSYTHE, L.K.; WALLACE, J.M.W.; LIVINGSTONE, M.B.E. Obesity and inflammation: the effects of weight loss. **Nutrition Research Reviews**, v. 21, p. 117–133, 2008.
- FRONTERA, W. R.; DAWSON, D. M.; SLOVIK, D. **Exercício Físico e Reabilitação**. PortoAlegre: Artmed, 2001.
- GORGATTI, M.G.; BÖHME, M.T.S. Atividade física e a lesão medular. In: GORGATTI, M.G.; COSTA, R.F. **Atividade física adaptada – Qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2008. cap.5, p.148-184.
- GORGATTI, M.G.; TEIXEIRA, L. Deficiência Motora. In: TEIXEIRA, L. **Atividade Física Adaptada e Saúde – da teoria à prática**. São Paulo: Phorte, 2008. cap.17, p.377-399.
- GORLA, J.I.; ARAÚJO, P.F.; CALEGARI, D.R.; CARMINATO, R.A.; COSTA E SILVA, A.A. A composição corporal em indivíduos com lesão medular praticantes de basquetebol em cadeira de rodas. **Arq Ciênc Saúde Unipar**, Umuarama, v. 11, n. 1, p. 39-44, jan/abr 2007.
- GUIMARÃES, G.V.; CIOLAC, E.G. Síndrome Metabólica: Abordagem do Educador Físico. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**, v.4, p.659-670, 2004.
- HAISMA, J.A.; WOUDE, L.H.V.; STAM, H.J.; BERGEN, M.P.; SLUIS, T.A.R.; BUSSMANN, J.B.J. Physical capacity in wheelchair-dependent persons with a spinal cord injury: a critical review of the literature. **Spinal Cord**, v.44, p.642-652, 2006.
- HUNTER, G.R.; KEKES-SZABO, T.; SNYDER, S.W.; NICHOLSON, C.; NYIKOS, I.; BERLAND, L. Fat distribution physical activity and cardiovascular risk factors. **Medicine & Science in Sport & Exercise**. p.362-369, 1997.
- JANSSEN, T.W.J.; DALLMEIJER, A.J.; VEEGER, D.H.E.J.; WOUDE, L.H.V. Normative values and determinants of physical capacity in individuals with spinal cord injury. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v.39, n.2, p.29-39, jan/feb 2002.
- JONES, L.M.; LEGGE, M.; GOULDING, A. Healthy Body Mass Index Values Often Underestimate Body Fat in Men With Spinal Cord Injury. **Arch Phys Med Rehabil**, v.84, p.1068-1071, jul 2003.
- KOCINA, P. Body composition of spinal cord injured adults. **Sports Medicine**, Auckland, v. 23, n.1, p. 48-60, jan 1997.

LAVIS, T.D.; SCELZA, W.M. Cardiovascular health and fitness in person with spinal cord injury. **Phys Med Rehabil Clin N Am**, v.18, p.317-331, 2007.

LIUSUWAN, R.A.; WIDMAN, L.M.; ABRESCH, R.T.; STYNE, D.M.; McDONALD, C.M. Body composition and resting energy expenditure in patients aged 11 to 21 years with spinal cord dysfunction compared to controls: comparisons and relationships among the groups. **The Journal of Spinal Cord Medicine**, v.30, s.1, p.105-111, 2007.

MAGGIONI, M.; BERTOLI, S.; MARGONATO, V.; MERATI, G.; VEICSTEINAS, A.; TESTOLIN, G. Body composition assessment in spinal cord injury subjects. **Acta Diabetol**, v.40.p.183-186, 2003.

MARINS, J.C.B.; GIANNICHI, R.S. **Avaliação e Prescrição de Atividade Física** – Guia Prático. Rio de Janeiro: Shape. 3 ed. 2003, 341 p.

MATTOS, E.; GORGATTI, M.G. Avaliação em esporte para portadores de deficiência. In: KISS, M.A.P.M. **Esporte e Exercício** – Avaliação e Prescrição. São Paulo: Roca, 2003. cap 18, p.383-399.

MAUERBERG-DeCASTRO, E. **Atividade física adaptada**. São Paulo: Tecmedd, 2005. 555p.

McARDLE, W. D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5.ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2003. 1175p.

MELLO, M.T.; PASETTO, C.V.F. Protocolos para avaliação física e fisiológica em pessoas com deficiência. In: GORGATTI, M.G.; COSTA, R.F. **Atividade Física Adaptada: qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2008. cap. 16, p.571-648.

MENDES, P. V.; ARAÚJO, M. A. Análise epidemiológica dos pacientes com lesão raquimedular internados no centro de reabilitação e readaptação Dr. Henrique Santillo. **Fisioweb Wgate**, nov. 2006. Disponível em: <<http://www.wgate.com.br/fisioweb>>. Acesso em: 09 jun. 2008

MOJTAHEDI, M.C.; VALENTINE, R.J.; ARNGRIMSSON, S.A.; WILUND, K.R.; EVANS, E.M. The association between regional body composition and metabolic outcomes in athletes with spinal cord injury. **Spinal Cord**, v.46, p.192-197, 2008.

NICASTRO, H.; SAVOLDELLI, R.D.; KATTAN, V.; COIMBRA, P.; FRANGELLA, V.S. Perfil antropométrico de indivíduos com lesão medular. **Nutrire Rev Soc Bras Aliment Nutr**, v.33, n.1, p.73-87, abr 2008.

OLLE, M.M.; PIVARNIK, J.M.; KLISH, W.J.; MORROW, J.R. Body composition of sedentary and physically active spinal cord injured individuals estimated from total body electrical conductivity. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 74, p.706-710, jul 1993.

QUINTANA, R.; NEIVA, C.M. Fatores de Risco para Síndrome Metabólica em Cadeirantes - Jogadores de Basquetebol e Não Praticantes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol.14, n.3, mai/jun 2008.

SABIA, R. V. **Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio**. Dissertação de Mestrado, USP - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto: Ribeirão Preto-SP. 2003. 104 p.

SILVA, M.C.R.; OLIVEIRA, R.J.; CONCEIÇÃO, M.I.G. Efeitos da natação sobre a independência funcional de pacientes com lesão medular. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.11, n.4, p.251-256, 2005.

SPUNGEN, A.M.; ADKINS, R.H.; STEWART, C.A.; WANG, J.; PIERSON, R.N.; WATERS, R.L.; BAUMAN, W.A. Factors influencing body composition in persons with spinal cord injury: a cross-sectional study. **J Appl Physiol**, v.95, p.2398-2407, 2003.

THOMPSON, D. Composição corporal. In: E.T. HOWLEY & B.D. FRANKS. **Manual do instrutor de condicionamento físico para a saúde**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TRITSCHLER, K. **Medida e avaliação em Educação Física e Esportes de Barrow & McGee**. 5 ed. São Paulo: Manole, 2003, 828p.

VACANTI, L.J.; VIEIRA, N.W.; LIMA, E.M.O.; CALDERARO, D.; CAMELLI, B. Síndrome metabólica secundária. **Rev Soc Cardiol do Estado de São Paulo**, v.14, n.4, p.636-645, 2004.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Expert Committee on Physical Status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva: WHO, v.854, 1995.

WINNICK, J.P.; SHORT, F.X. **Testes de Aptidão Física para Jovens com Necessidades Especiais** – Manual Brockport de Testes. São Paulo: Manole, 2001. 158p.

ZOELLER, R.F.; RIECHMAN, S.E.; DABAYEBEH, I.M.; GOSS, F.L.; ROBERTSON, R.J.; JACOBS, P.L. Relation Between Muscular Strength and Cardiorespiratory Fitness in People With Thoracic-Level Paraplegia. **Arch Phys Med Rehabil**, v.86, p.1441-1446, jul 2005.