

Artigo Original

Habilidades motoras de cadeirantes influenciadas pelo controle de tronco¹

Ana Luísa Castelo Branco Gomes
Abel Barbosa de Araújo Gomes
Heleodório Honorato dos Santos
Adriana Carla Costa Ribeiro Clementino

Departamento de Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil

Resumo: O objetivo deste estudo foi analisar a efetividade de um protocolo de treinamento de estabilização segmentar lombar (ESL) no controle de tronco e nas habilidades em cadeira de rodas (CR) em indivíduos paraplégicos. A amostra foi composta por 5 homens (31,2±12,9 anos) com lesão medular abaixo de T₆. O deslocamento total (DT) e as amplitudes ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) do centro de pressão (CP) foram analisados por meio de uma plataforma de força, em duas posições de teste (mãos no joelho e braços cruzados) e as habilidades na cadeira de rodas foram analisadas pelo *Wheelchair Skills Test* (WST), pré e pós protocolo de treinamento de ESL. A análise estatística foi realizada no *software* SPSS (15.0), utilizando o teste ANOVA para $\alpha \leq 0,05$. Na comparação pré e pós-treino, houve redução significativa do deslocamento total do CP na posição sentada com mãos nos joelhos (P<0,01) e braços cruzados (P<0,01). Não se observou mudança nas habilidades com CR do WST entre as avaliações pré e pós treinamento em nenhum dos níveis estudados. O protocolo de treinamento de ESL proposto foi efetivo para a melhora do controle de tronco, mas não modificou as habilidades no manejo de cadeira de rodas em indivíduos paraplégicos.

Palavras-chave: Traumatismos da medula espinal. Terapia por exercício. Modalidades de fisioterapia.

Motor skills wheelchairs influenced by trunk control

Abstract: The aim of this study was to analyze the effectiveness of a training protocol for Lumbar Segmental Stabilization (LSS) on trunk control and skills on wheelchair management (WC) in paraplegic individuals. The sample consisted of 5 men (31.2±12.9 years) with spinal cord injury below T₆. The total displacement (TD) and the anteroposterior (AP) and medial-lateral (ML) amplitudes of center of pressure (COP) were analyzed using a force platform in two test positions (hands on knees and crossover arms). Skills in the wheelchair were analyzed by the *Wheelchair Skills Test* (WST), pre and post LSS training protocol. The statistical analysis was performed with SPSS (15.0) using an ANOVA test ($\alpha \leq 0.05$). In comparison pre- and post-training, there was significant reduction in the TD of the CP in the sitting position with hands on knees (P<0.01) and crossed arms on chest (P<0.01). There was no change in skills (as measured by the WST) between pre- and post-training in any of the levels studied. The LSS training protocol proposed was effective for improving trunk control, but did not change the skills for wheelchair management in paraplegic individuals.

Keywords: Spinal cord injury. Exercise therapy. Physical therapy modalities.

Introdução

A lesão medular (LM) é uma condição incapacitante decorrente de um trauma ou doença que afeta as funções motoras, sensitivas e autonômicas (FULK; SCHMITZ; BEHRMAN, 2010), com maior incidência entre pessoas de 20 a 24 anos de idade, ocorrendo cerca de 11.300

novos casos/ano, no Brasil (MEDOLA *et al.*, 2009).

Para indivíduos com LM, a restrição na mobilidade física é encarada como impossibilitadora de um transitar no mundo com autonomia e liberdade (FECHIO *et al.*, 2009), e a deambulação é a primeira perda notada após a lesão (LIANZA; SPOSITO, 1994).

Com o intuito de padronizar a forma como a severidade da lesão é mensurada e documentada, a *American Spinal Injury Association* (ASIA) desenvolveu, em 1992, padrões internacionais de classificação

¹Estudo foi originado de um Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e foi apresentado na forma de poster no II Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesilogia –II Cobec, em Piracicaba/SP, 2012.

nerológica da LM ([BARROS FILHO et al., 1994](#)). Ela determina a extensão da perda motora e sensorial em indivíduos com LM por meio de: níveis neurológico, sensorial e motor; escala de incapacidade; e extensão da zona de preservação parcial ([MARINO; GRAVES, 2004](#)), classificando os tipos de lesão em cinco categorias: A - quando é completa; B, C e D - quando é incompleta de acordo com a sensibilidade ou motricidade; e E - quando a função é normal ([MAGALHÃES et al., 2011](#)).

De modo geral, os paraplégicos apresentam restrições em sua mobilidade e independência. Essa realidade os impede de exercer, na plenitude, sua cidadania, por encontrar sérias dificuldades de movimentação frente à inadequação dos espaços públicos, das edificações e até mesmo dos ambientes destinados aos cuidados à saúde ([SIQUEIRA et al., 2009](#)). Logo, muitas pessoas com LM, mesmo com prognóstico de recuperação da marcha, acabam se tornando limitadas as cadeiras de rodas (CR) por dificuldades de acesso aos serviços especializados, espaços sociais e de lazer.

Os usuários de CR devem desenvolver habilidades com esse dispositivo para alcançarem a mobilidade e independência. Nesta perspectiva, o *Wheelchair Skills Test (WST)*, se configura como um instrumento genérico importante de avaliação objetiva das habilidades e desempenho de um cadeirante ([BEST et al., 2005](#); [KILKENS et al., 2003](#); [KIRBY et al., 2002](#); 2004; [MOUNTAIN; KIRBY; SMITH, 2004](#)).

O controle de tronco, testado indiretamente entre estas habilidades e considerado pré-requisito funcional à estabilização na CR ([BJERKEFORS et al., 2009](#)), é indispensável à movimentação dos membros superiores do cadeirante na posição sentada ([DEAN; SHEPHERD; ADAMS; 1999](#); [KAMINSKI; BOCK; GENTILE, 1995](#); [PIGEON et al., 2000](#)), sobretudo por ter uma ação antecipatória, realizada pelos músculos eretores da espinha e abdominais ([TYLER; HASAN, 1995](#)).

Segundo [Reft e Hasan \(2002\)](#), indivíduos com LM que não possuem bom controle de músculos estabilizadores da coluna, apresentam: redução da velocidade na habilidade funcional de alcance de objetos, aumento do gasto energético de músculos secundários e incapacidade de manter-se na posição sentada com o tronco ereto. Dentre

estes músculos, o multífido lombar (ML) e o transversos abdominal (TrA) têm recebido destaque em pesquisas, por exercerem relevante papel na estabilidade segmentar da coluna ([HODGES; RICHARDSON, 1996](#)).

Os músculos ML e TrA são componentes-chaves no sistema de estabilização lombo-pélvica, e a deficiência dos mesmos pode resultar em aumento no movimento intervertebral levando à instabilidade lombar. Esse sistema realiza ajustes posturais antecipatórios diante as perturbações causadas por forças internas e externas ao corpo para garantir estabilidade da coluna frente aos distúrbios da postura e do equilíbrio ([TSAO; HODGES, 2008](#); [FUJIWARA; TOMITA; MAEDA; KUNITA, 2009](#)).

O músculo ML possui uma pequena inserção intervertebral, contendo fibras profundas e superficiais, que exerce importante papel no processo da estabilização segmentar lombar, controla o movimento vertebral durante as posturas e protege as estruturas articulares, discos e ligamentos das tensões excessivas ([SANTOS et al., 2011](#)).

O músculo TrA, por ser circunferencial e possuir inserções na fáscia tóraco-lombar, é o maior responsável pelo aumento da pressão intra-abdominal. Em virtude das características anatômicas específicas (distribuição de suas fibras, relação com os sistemas fasciais, atividade anti-gravitacional) durante a postura estática e a marcha é, preferencialmente, estabilizador da coluna lombar ([BARR; GRIGGS; CADBY, 2005](#); [GOUVEIA; GOUVEIA, 2008](#)).

O fortalecimento dos músculos ML e TrA, por meio da técnica de Estabilização Segmentar Lombar (ESL) tem sido associado à melhora da lombalgia crônica e do desempenho da musculatura estabilizadora lombar ([GOUVEIA; GOUVEIA, 2008](#)), por incluir posições estáticas e movimento controlado na promoção de ação muscular eficiente, desenvolvendo o controle muscular necessário para manter uma estabilidade funcional, diminuir a incidência de lesões e desconfortos no complexo lombo-pélvico, além de reduzir o gasto energético ([AKUTHOTA; NADLER, 2004](#)).

Em virtude da lacuna existente na literatura sobre os efeitos da ESL em indivíduos sem funcionalidade de membros inferiores, o objetivo do presente estudo foi investigar o efeito de um

protocolo de treinamento de ESL sobre o controle de tronco e as habilidades em cadeira de rodas, em indivíduos paraplégicos.

Métodos

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo prospectivo, transversal (SANTOS, 2004), desenvolvido no Núcleo de Pesquisa em Ciências do Movimento Humano do Centro de Ciências da Saúde e na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Indivíduos

Inicialmente, a amostra era composta por 7 homens, participantes do Projeto de Assistência a Lesão Medular (PALM) da UFPB, com diagnóstico de paraplegia, e que utilizavam CR para locomoção. No entanto, devido à internação hospitalar e abandono ao tratamento, 2 deles foram excluídos do estudo, ficando a amostra constituída por 5 indivíduos (31,2±12,9 anos).

Os critérios de elegibilidade para participação no estudo foram: indivíduos com LM abaixo de T₆, sem problemas cardiovasculares, e/ou diagnóstico de vertigem, deficiência visual ou auditiva, limitação na amplitude de movimento dos ombros e histórico de cirurgia recente na coluna.

Após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley (CEP/HULW) sob o protocolo de nº 361/2011, todos os indivíduos foram esclarecidos sobre a pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, concordando com sua participação no estudo.

Procedimentos

Inicialmente os indivíduos foram submetidos à avaliação clínica do nível da lesão e da incapacidade funcional, por meio da aplicação da Escala de Classificação Neurológica da Lesão Medular (BARROS FILHO et al., 1994).

Para a análise do controle de tronco, os indivíduos foram posicionados com pernas cruzadas e tronco ereto (posição de Buda) sobre a plataforma de força (EMG System, Brasil) e orientados a permanecerem estáticos. O registro da oscilação do tronco foi feito durante 30 segundos, em dois posicionamentos: 1) com os braços apoiados nos joelhos e; 2) com os braços cruzados no peito, sendo que cada posição foi avaliada três vezes com descanso de 1 minuto entre elas (Figura 1).



Figura 1. Teste de equilíbrio do tronco com braços apoiados nos joelhos (A) e braços cruzados no peito e (B)

Em seguida, os participantes foram submetidos ao *Wheelchair Skills Test* (WST - versão 3.2) para avaliar suas habilidades com CR desempenhando 57 tarefas em três níveis de dificuldade: 1) ambiente interno; 2) comunidade; e 3) avançado (KIRBY et al., 2004).

As habilidades testadas em “ambiente interno” incluíram: aplicação e liberação dos freios, retirada e colocação dos apoios de braços e dos pés, rolamento para frente e para trás, girar no mesmo lugar, girar em movimento, realização de manobras para os lados, alcance de objetos altos

e no chão, transferências para a cadeira e para fora dela, dobrar e desdobrar a CR, capacidade de abrir portas, transpor obstáculos com 2 cm de altura e passar por carpete (maior resistência ao rolamento).

Na comunidade, as habilidades testadas foram: atravessar a rua, transpor obstáculos de

13 cm de altura, atravessar uma ladeira transversalmente, passar por solo com pedregulhos, ultrapassar buracos com 15 cm e 30 cm de diâmetro, subir e descer uma ladeira, e subir e descer declives com 5 cm de altura (Figura 2).



Figura 2. Teste de habilidades em cadeira de rodas (CR) ultrapassando obstáculos

O nível avançado incluiu as habilidades de: descer uma ladeira com a cadeira empinada, subir e descer declives com 15 cm de altura, empinar em terreno plano sem nenhum apoio para as mãos, manter-se na posição empinada, rolar para frente e para trás empinando, girar no mesmo lugar empinando, girar em movimento para frente e para trás com a cadeira empinada.

Foram avaliados escores para cada nível (ambiente interno, comunidade e avançado) e total, considerando-se a seguinte pontuação: 1 ponto = realizou a habilidade; 0 ponto = não foi capaz de completar a tarefa; e N/P = para habilidade ausente no WST. Para cálculo do percentual foi utilizada a seguinte fórmula: pontuação alcançada / (pontuação máxima – N/P) x 100.

O protocolo de treinamento de ESL foi adaptado para paraplégicos e aplicado 3 vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira), durante 4 semanas, com duração aproximada de 40 minutos por sessão. A primeira das 3 sessões semanais tinha a orientação e supervisão do fisioterapeuta e as outras duas eram realizadas em domicílio, sem a presença do mesmo.

Composto de 12 níveis, o protocolo de treinamento de ESL (FRANÇA, 2009; PEREIRA; FERREIRA, PEREIRA, 2010) promovia evolução de um nível a cada sessão compreendendo 12

contrações isométricas com 10s de duração e intervalo de 30s entre elas, conforme descrito a seguir:

Nível 1 (N1): Indivíduo em decúbito dorsal (DD), com joelhos estendidos e membros superiores (MMSS) ao lado do corpo, realizando contração isométrica do músculo TrA e em decúbito ventral (DV), joelhos estendidos e MMSS ao lado do corpo, realizando contração isométrica do músculo ML;

Nível 2 (N2): Indivíduo em DD, joelhos estendidos e MMSS ao lado do corpo, flexão unilateral do membro superior a 90°, seguida de flexão bilateral dos membros superiores, na mesma angulação, sempre contraindo o abdome durante os movimentos dos MMSS;

Nível 3 (N3): Indivíduo em DD, mantendo a posição do nível anterior (N2), seguida da elevação dos ombros da superfície de apoio, com manutenção da contração da musculatura abdominal;

Nível 4 (N4): Indivíduo em DD, joelhos fletidos e pés apoiados na superfície pelo fisioterapeuta ou cuidador, realizando flexão unilateral do membro superior a 90°, seguida de flexão bilateral dos MMSS, na mesma angulação, ao mesmo tempo que mantém a contração isométrica do músculo TrA;

Nível 5 (N5): Indivíduo em DD, mantendo a posição do nível anterior (N4), acrescida de elevação uni e bilateral dos ombros, da superfície de apoio;

Nível 6 (N6): Indivíduo em DD, joelhos estendidos, realizando flexão alternada dos membros superiores, e em DV, joelhos estendidos, mãos entrelaçadas na nuca e MMSS em abdução (90°), mantendo o tronco em extensão (contração isométrica);

Nível 7 (N7): Em DD, joelhos estendidos, flexão bilateral dos membros superiores a 90° e elevação alternada dos ombros da superfície de apoio, e em DV, joelhos estendidos, flexão bilateral dos ombros (180°), MMSS estendidos e elevados da superfície de apoio mantendo a extensão da cabeça;

Nível 8 (N8): Em DD, joelhos fletidos e pés apoiados na superfície pelo fisioterapeuta ou cuidador, MMSS fletidos a 90° associada à elevação alternada do ombro da superfície de apoio e em DV, joelhos estendidos, realizando movimentos alternados de flexo-extensão dos MMSS (sem tocar na superfície de apoio), mantendo a extensão da cabeça;

Nível 9 (N9): Em DD, joelhos fletidos e pés apoiados na superfície pelo fisioterapeuta ou cuidador, flexão bilateral dos MMSS a 90° e abdução horizontal dos ombros. Em DV, joelhos estendidos, levar os 2 MMSS à frente da cabeça (sem tocar na superfície de apoio), mantendo a extensão do tronco;

Nível 10 (N10): Indivíduo mantendo a posição inicial do nível anterior (N9), elevando os ombros e a cabeça da superfície de apoio. Em DV, joelhos estendidos, realizando abdução/adução dos MMSS (sem tocar na superfície de apoio), mantendo a extensão do tronco e da cabeça;

Nível 11 (N11): Indivíduo mantendo a posição inicial do nível anterior (N10), realizando flexão do tronco (abdominal) com ombros fletidos a 90° e MMSS em extensão. Em DV, joelhos estendidos, realizando abdução/adução alternada dos MMSS (sem tocar na superfície de apoio), mantendo a extensão do tronco e da cabeça;

Nível 12 (N12): Indivíduo mantendo a posição inicial do nível anterior (N11), realizando flexão do tronco (abdominal), tentando tocar as mãos nos joelhos, e em DV, joelhos estendidos, realizando abdução/adução dos MMSS (sem tocar na superfície de apoio), com flexo-extensão dos cotovelos, mantendo a extensão do tronco e da cabeça.

Terminadas as 12 sessões de treino, os indivíduos foram submetidos à re-avaliação do controle de tronco e das habilidades no manejo da CR, por meio da plataforma de força e do WST, respectivamente.

Análise dos dados

Os dados foram analisados por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS - 15.0). Inicialmente, foram observadas a normalidade dos dados pelo teste

de *Shapiro-Wilk* ($P > 0,05$) e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene ($P > 0,05$), seguido das comparações das amplitudes médias do deslocamento total (DT), das amplitudes médias de oscilação do CP_AP, e das amplitudes médias de oscilação do CP_ML utilizando-se teste de Análise de Variância (ANOVA 3x2x2) para comparar as duas posições adotadas (mãos nos joelhos e braços cruzados) em cada deslocamento nas condições pré e pós treinamento de ESL.

Também foram utilizados testes de Análise de Variância (ANOVA One-Way) para comparar os escores obtidos no WST antes e após protocolo de treinamento de ESL, nos três níveis de complexidade avaliados (ambiente interno; comunidade e avançado). Em todas as comparações foram realizados testes *post-hoc* de *Tukey* considerando um nível de significância de 5%.

Resultados

Os dados sócio-demográficos indicam uma amostra com faixa de escolaridade variando do ensino fundamental (incompleto) ao médio (completo), tempo médio de lesão de $7,20 \pm 5,36$ anos, originada de causas diversas (projétil de arma de fogo, queda, tumor, etc.), atingindo a coluna torácica (3 indivíduos) e lombar (2 indivíduos).

De acordo com a Escala de Classificação Neurológica da Lesão Medular da ASIA (Tabela 1), o nível neurológico da lesão variou entre torácico (T_6) e lombar (L_1), com 4 indivíduos apresentando lesão completa (incapacidade de nível A) e 1 indivíduo com lesão incompleta (incapacidade de nível C).

A análise da amplitude média de oscilação do tronco (DT, AP e ML), considerando pré e pós-protocolo de treinamento de ESL mostrou diferença significativa ($P < 0,01$) nas posições de mão no joelho e braços cruzados. Os testes de múltiplas comparações (Tukey HSD) mostraram diferença para o DT pré e pós-treino na posição de mãos nos joelhos ($P = 0,01$), passando de $26,53 \pm 7,34$ para $19,54 \pm 3,89$ cm de área e também na posição braço cruzada ($P = 0,0001$) passando de $27,43 \pm 3,65$ para $19,40 \pm 2,92$ cm. Não foram observadas diferenças entre os valores de oscilação de amplitude média de oscilação do CP_AP, nem da amplitude média de oscilação do CP_ML, tanto na posição mãos nos joelhos, quanto na posição braços cruzados.

Tabela 1. Dados clínicos de caracterização da amostra segundo a ASIA

Sujeitos	Nível Sensitivo	Nível Motor	Nível Neurológico	Tipo de Lesão	Escala de incapacidade
1	T7	T8	T7	Completa	A
2	L1	L3	L1	Incompleta	C
3	T10	T10	T10	Completa	A
4	L1	L2	L1	Completa	A
5	T7	T6	T6	Completa	A

Legenda: A = lesão completa sem função motora ou sensitiva abaixo do nível neurológico; C = lesão incompleta com a maioria dos músculos-chaves abaixo do nível neurológico com grau inferior a 3.

Tabela 2. Médias e desvios padrão das variáveis relacionadas ao controle de tronco nas duas condições de teste (mãos nos joelhos e braços cruzados) pré e pós-protocolo de treinamento de ESL.

Variáveis	DT_CP	DAP_CP	DML_CP	Valor P
MJ_Pré-treino	26,53 ± 7,34	1,37 ± 0,44	0,73 ± 0,19	<0,01
MJ_Pós-treino	19,34 ± 3,89	0,64 ± 0,30	0,53 ± 0,23	<0,01
BC_Pré-treino	27,43 ± 3,65	0,97 ± 0,42	0,70 ± 0,26	<0,01
BC_Pós-treino	19,40 ± 2,92	0,63 ± 0,24	0,58 ± 0,10	<0,01

Legenda: ESL = estabilização segmentar lombar; DT_CP = deslocamento total do centro de pressão; DAP_CP = deslocamento ântero-posterior do centro de pressão; DML_CP = deslocamento médio-lateral do centro de pressão.

Nota: teste ANOVA (3x2x2)

Quanto ao WST, a Análise de Variância (One-Way) mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os níveis: interior, comunidade e avançado ($P < 0,001$), conforme Tabela 3.

Tabela 3. Médias e desvios padrão das variáveis relacionadas aos 3 níveis de habilidades do WST

Níveis	Interior	Comunidade	Avançado	Valor P
Pré-treino	48,40 ± 10,01	3,20 ± 1,64	6,00 ± 5,48	<0,01
Pós-treino	52,80 ± 6,02	5,00 ± 0,00	7,00 ± 4,12	<0,01

Nota: teste ANOVA (3x2)

Discussão

Neste estudo, os participantes foram submetidos a um protocolo de treinamento de ESL com o intuito de melhorar o controle de tronco, por meio do fortalecimento dos músculos ML e TrA, importantes no controle postural. Apesar de não haver estudos com a utilização da ESL em indivíduos com sequela de LM, foi possível constatar a efetividade desse tratamento.

A avaliação do equilíbrio realizada na plataforma de força mostrou redução significativa do deslocamento total do CP no pós-treino. Esses resultados corroboram com o estudo de Hodges e Richardson (1996) que relaciona a importância do ML e TrA no controle agonista-antagonista e na estabilização do tronco. Considerando que a melhora no controle do tronco, ocorreu nas duas posições de teste (mãos no joelho e braços cruzados), tudo leva a crer que a estabilidade do

tronco não sofre influência do posicionamento dos membros superiores, na posição sentada.

O protocolo de treinamento de ESL adotado, apesar de ser considerado de curto período (12 sessões/4 semanas) foi efetivo na melhora do controle de tronco. Diversos estudos realizados nas últimas décadas demonstraram que os exercícios de estabilização segmentar lombar específicos para os músculos ML e TrA auxiliaram, não apenas no tratamento da dor lombar, mas também, das disfunções que acarretam instabilidades do tronco (AROKOSKI *et al.*, 2001; ARUIN; LATASH, 1995; HIDES *et al.*, 1994). Protocolos de treinamento, como os do presente estudo, que visam promover fortalecimento dos músculos profundos abdominais são elaborados para melhorar o controle motor e a força muscular da região do tronco (TEYHEN *et al.*, 2008).

Vários autores ([ARUIN](#); LATASH, 1995; [HODGES](#); CRESSWELL; THORSTENSSON, 1999; [MacDONALD](#); MOSELEY; HODGES, 2006) são enfáticos em afirmar que, por meio da ESL, tais músculos (ML e TrA) promovem o controle do movimento segmentar e conferem estabilidade e orientação vertical à coluna vertebral.

Treinando dez indivíduos com LM (30 sessões/10 semanas) por meio de caiaque ergométrico ajustado a um dispositivo para promover instabilidade médio-lateral do tronco, [Bjerkefors](#), Carpenter e Thorstenson (2007), observaram melhora quanto à habilidade de manter a postura sentada ereta, em resposta às perturbações externas do equilíbrio.

Alguns estudos mostram que programas de treinamento exibem impacto significativo na qualidade de vida, aumentando a participação em atividades físicas diárias de pessoas com lesão medular. Estudo realizado por [Routhier](#) et al. (2012), onde foi implementado treinamento das habilidades em CR avaliadas pelo WST, em 39 indivíduos, mostrou que após 4 a 8 sessões de treino, houve melhora nas habilidades, no nível comunidade, imediatamente após o treinamento, porém esse ganho não se manteve, após 3 meses.

Nesse contexto, alcançar um estilo de vida produtivo, maior mobilidade e desenvolvimento das habilidades com CR, para o paraplégico, torna-se imprescindível. Para tanto, a postura sentada e o controle de tronco são importantes fatores que influenciam a realização das AVDs. Conforme [Almeida](#) et al. (2006), para execução destas AVDs, a região lombar da coluna deve ser forte o suficiente para manter as relações anatômicas intervertebrais e proteger os elementos neurais, além de ser também flexível, para possibilitar o movimento.

De acordo com [Kirby](#) et al. (2005), os testes de habilidades com CR podem ser utilizados para ajudar a definir os objetivos da reabilitação, bem como para avaliar a progressão da mobilidade e para estudar o efeito de uma intervenção que vise à independência funcional.

Apesar de não ter sido observada melhora estatisticamente significativa em relação às habilidades com a CR em nenhum dos níveis do WST pré e pós-treinamento de ESL, os indivíduos com LM em nível torácico apresentaram restrita melhora quanto às habilidades de mudanças de

nível e de empinar a CR (nível avançado) em comparação aos paraplégicos de nível lombar. Observou-se no presente estudo que, indivíduos com níveis mais baixos de paraplegia (L₁-L₃) apresentaram maior capacidade para controlar a CR para ultrapassar obstáculos e conseguiram realizar todas as 57 habilidades do teste no pós-treino. Estes resultados, embora não estatisticamente significantes chamam atenção para o fato de a LM mais alta (torácica) impor limitação no uso funcional do tronco em virtude da não inervação de músculos estabilizadores do tronco cuja ação seria necessária para haver sucesso em habilidades avançadas na comunidade ([FULK](#); SCHMITZ; BEHRMAN, 2010; [MEDOLA et al.](#), 2009).

Além do nível de lesão, fatores como: tempo e grau da lesão (completa ou incompleta) também parecem estar intimamente relacionados às habilidades com a CR, já que indivíduos com tempo de lesão acima de seis anos com lesão incompleta (ASIA – C), apresentaram maiores escores no WST (100%) antes mesmo da aplicação do protocolo de treinamento de ESL.

Provavelmente, dada à preservação da função motora da maioria dos músculos-chave abaixo do nível neurológico, tenha possibilitado que eles atingissem maiores habilidades na CR, propiciando-os vencer as barreiras de acessibilidade na comunidade em busca de independência funcional.

As habilidades testadas pelo WST simulam as barreiras arquitetônicas encontradas pelos paraplégicos diariamente ([KIRBY](#), 2005) e que são importantes para a aquisição de uma mobilidade independente na comunidade. A aplicação do WST, neste estudo, evidenciou a importância do mesmo para a reabilitação desses indivíduos e a necessidade de aprimorar as habilidades no uso da CR tanto no interior dos espaços físicos, quanto em ambientes externos com variados níveis de obstáculos.

Conforme a Norma Brasileira Regulamentadora 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas ([ABNT](#), 1994), promover a acessibilidade no ambiente construído é proporcionar condições de mobilidade, com autonomia e segurança, eliminando as barreiras arquitetônicas e urbanísticas nas cidades, nos meios de transportes e de comunicação. No entanto, atualmente ainda persistem os obstáculos a serem vencidos pelos cadeirantes.

Em decorrência disso, muitos se tornam dependentes da família e/ou cuidadores, mantendo-se em caráter permanente em seus domicílios e percebendo-se excluídos da sociedade.

No presente estudo, algumas limitações podem ter influenciado os resultados: 1) o pequeno tamanho da amostra impediu a obtenção de uma análise mais significativa; 2) falta de supervisão fisioterapêutica nos exercícios de ESL uma vez que 2/3 das sessões eram realizadas em domicílio, de forma independente pelos indivíduos; 3) além de diferentes configurações das CR (peso, altura do encosto e assento) que, também podem ter interferido na execução das habilidades.

Conclusão

Os resultados deste estudo mostraram que o protocolo de treinamento de ESL proposto foi efetivo para a melhora do controle de tronco, mas não para modificar as habilidades com cadeira de rodas em indivíduos paraplégicos. No entanto, sugere-se um estudo continuado nesse tema, com maior tempo de tratamento e um aumento no número de participantes para que os resultados possam ser generalizados, nessa população.

Referências

AKUTHOTA, V.; NADLER, S. F. Core strengthening. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. Chicago, v. 85, s. 1, p. S86-S92, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050. **Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência e edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbano**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

ALMEIDA, C. C. et al. Relação da fásia tóraco lombar com o mecanismo ativo de estabilização lombar. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Taguatinga, v. 14, n. 3, p. 105-112, 2006.

AROKOSKI, J. P. et al. Back and abdominal muscle function during stabilization exercises. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 82, n. 8, p. 1089-1098, 2001.

ARUIN, A. S.; LATASH, M. L. Directional specificity of postural muscles in feedforward postural reactions during fast voluntary arm

movements. **Experimental Brain Research**. Berlin, v. 103, n. 2, p. 323-332, 1995.

BARR, K. P.; GRIGGS, M.; CADBY, T. Lumbar stabilization: core concepts and current literature. Part1. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, Baltimore, v. 84, n. 6, p. 473-480, 2005.

BARROS FILHO, T. E. P. Avaliação padronizada nos traumatismos raquimedulares. **Revista Brasileira de Ortopedia**, Rio de Janeiro, v. 29, supl. 3, p. 99-106, 1994.

BEST, K. L. et al. Wheelchair skills training for community-based manual wheelchair users: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 86, n. 12, p. 2316-2323, 2005.

BJERKEFORS, A.; CARPENTER, M. G.; THORSTENSSON, A. Dynamic trunk stability is improved in paraplegics following kayak ergometer training. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, Copenhagen, v. 17, n. 6, p. 672-679, 2007.

BJERKEFORS, A. et al. Trunk muscle activation in a person with clinically complete thoracic spinal cord injury. **Journal of Rehabilitation Medicine**, Stockholm, v. 41, n. 5, p. 390-392, 2009.

DEAN, C.; SHEPHERD, R.; ADAMS, R. Sitting balance I: trunk-arm coordination and the contribution of the lower limbs during self-paced reaching in sitting. **Gait & Posture**, Oxford, v. 10, p. 135-146, 1999.

FECHIO, M. B. et al. A repercussão da lesão medular na identidade do sujeito. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 38-42, 2009.

FRANÇA, F. J. R. **Estabilização segmentar lombar, fortalecimento e alongamento no tratamento da lombalgia crônica**: um estudo comparativo. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2009.

FUJIWARA, K.; TOMITA, H.; MAEDA K.; KUNITA, K. Effects of neck flexion on contingent negative variation and anticipatory postural control during arm movement while standing. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, New York, v. 19, n. 1, p. 113-121, 2009.

FULK, G. D.; SCHMITZ, T. J.; BEHRMAN, A. L. Lesão medular traumática. In: O'SULLIVAN S. B.; SCHMITZ T. J. **Fisioterapia**: avaliação e tratamento. 5 ed. São Paulo: Manole, 2010; p. 1019-1085.

- GOUVEIA, K. M. C.; GOUVEIA, E. C. O músculo transverso abdominal e sua função de estabilização da coluna lombar. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 21, n. 22, p. 45-50, 2008.
- HIDES, J. A. et al. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patient with acute/subacute low back pain. **Spine**, v. 19, n. 2, p. 165-172, 1994.
- HODGES, P. W.; RICHARDSON, C. A. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor evaluation of transverses abdominis. **Spine**, v. 21, n. 22, p. 2640-2650, 1996.
- HODGES, P. W.; CRESSWELL, A.; THORSTENSSON, A. Preparatory trunk motion accompanies rapid upper limb movement. **Experimental Brain Research**, Berlin, v. 124, n. 1, p. 69-79, 1999.
- KAMINSKI, T. R.; BOCK, C.; GENTILE, A. M. The coordination between trunk and arm motion during pointing movements. **Experimental Brain Research**, Berlin, v. 106, n. 3, p. 457-466, 1995.
- KILKENS, O. J. et al. Wheelchair skills tests: a systematic review. **Clinical Rehabilitation**, London, v. 17, n. 4, p. 418-430, 2003.
- KIRBY, R. L. et al. The Wheelchair Skills Test: a pilot study of a new outcome measure. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 83, n. 1, p. 10-18, 2002.
- KIRBY, R. L. et al. The Wheelchair Skills Test (version 2.4): measurement properties. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 85, n. 5, p. 794-804, 2004.
- KIRBY, R. L. **Wheelchair Skills Program (WSP):** version 3.2 manual. Dalhousie University 2005. Disponível em: <www.wheelchairskillsprogram.ca>. Acesso em: 22 mar. 2011.
- LIANZA, S.; SPOSITO, M. M. M. **Reabilitação:** a locomoção em pacientes com lesão medular. São Paulo: Sarvier, 1994.
- MACDONALD, D. A.; MOSELEY, G. L.; HODGES, P.W. The lumbar multifidus: does the evidence support clinical beliefs? **Manual Therapy**, Edinburgh, v. 11, n. 4, p. 254-263, 2006.
- MAGALHÃES, M. O. et al. Avaliação em pacientes com traumatismo raquimedular: um estudo descritivo e transversal. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 69-76, 2011.
- MARINO, R. J.; GRAVES, D. E. Metric properties of the ASIA Motor Score: Subscales improve correlation with functional activities. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 85, n. 11, p. 1804-1810, 2004.
- MEDOLA, F. O. et al. Avaliação do alcance funcional de indivíduos com lesão medular espinhal usuários de cadeira de rodas. **Revista Movimenta**, v. 2, n. 1, p. 12-16, 2009.
- MOUNTAIN, A. D.; KIRBY, R. L.; SMITH, C. The Wheelchair Skills Test, version 2.4: validity of an algorithm-based questionnaire version. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 85, p. n. 3, 416-423, 2004.
- PEREIRA, N. T.; FERREIRA, L. A. B.; PEREIRA, W. M. Efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor lombar crônica mecânico-postural. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 23, n. 4, p. 605-614, 2010.
- PIGEON, P. et al. Superposition of independent units of coordination during pointing movements involving the trunk with and without visual feedback. **Experimental Brain Research**, Berlin, v. 131, n.3, p. 336-349, 2000.
- REFT, J.; HASAN, Z. Trajectories of target reaching arm movements in individuals with spinal cord injury: effects of external trunk support. **Spinal Cord**, Houndmills, v. 40, p. 186-191, 2002.
- ROUTHIER, F.; KIRBY, R. L.; DEMERS, L.; DEPA, M.; THOMPSON, K. Efficacy and retention of the French-Canadian version of the wheelchair skills training program for manual wheelchair users: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 93, n. 6, p. 940-948, 2012.
- SANTOS, H. H. **Manual prático para elaboração de projetos, monografias, dissertações e teses na área de saúde.** 2. ed. João Pessoa: UFPB, 2004.
- SANTOS, R. M. et al. Estabilização segmentar lombar. **Revista Medicina de Reabilitação**, v. 30, n. 1, p. 14-17, 2011.
- SIQUEIRA, F. C. et al. Barreiras arquitetônicas a idosos e portadores de deficiência física das unidades básicas de saúde de sete estados do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 39-44, 2009.
- TEYHEN, D. S. et al. Changes in deep abdominal muscle thickness during common trunk-strengthening exercises using ultrasound imaging. [Journal of Orthopaedic & Sports Physical](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3111111/)

[Therapy](#), Washington, v. 38, n. 10, p. 596-605, 2008.

TSAO, H.; HODGES, P. W. Persistence of improvements in postural strategies following motor control training in people with recurrent low back pain. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, New York, v. 18, n. 4, p. 559-567, 2008.

TYLER, A. E.; HASAN, Z. Qualitative discrepancies between trunk muscle activity and dynamic postural requirements at the initiation of reaching movements performed while sitting. **Experimental Brain Research**. Berlin, v. 1, n. 107, p. 87-95, 1995.

Agradecimentos: Aos participantes do Projeto de Assistência a Lesão Medular (PALM) da UFPB e ao CNPq pelo financiamento do estudo (Edital Universal 2008).

Endereço:

Adriana Carla Costa Ribeiro Clementino
Av. João Cyrilo da Silva, s/n casa 166
Condomínio Vila Real Altiplano
João Pessoa PB Brasil
58046-005
Telefone: (83) 8802.4515
e-mail: aribeiro@hotlink.com.br

Recebido em: 30 de maio de 2012.

Aceito em: 21 de março de 2013.



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Creative Commons - Atribuição 3.0](#)