

ANALISE DO EQUILÍBRIO ESTÁTICO DE CADEIRANTES

Hayaline dos Santos Souza¹

Marília Rodrigues da Silva²

RESUMO

A população de pessoas com deficiência física vem crescendo a cada dia, não só por causas congênitas, mas principalmente por causas acidentais. Segundo dados do IBGE 2010, há 45 milhões de brasileiros com deficiência, destes, 13 milhões disseram ter uma deficiência motora grave, necessitam de cadeira de rodas para sua locomoção. Dificuldades enfrentadas por tal população, fazem com que adquiram uma vida sedentária, dificultando ainda mais a sua realidade e comprometendo sua autonomia. O presente estudo, teve por objetivo descrever o padrão do equilíbrio estático de cadeirantes, podendo assim traçar um perfil de equilíbrio desta população, subsidiando pesquisas futuras e possíveis intervenções. Tal pesquisa trata-se de um estudo descritivo de caráter exploratório, de corte transversal. A amostra é composta por 7 indivíduos, sendo 4 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, com idade média de 40 anos, com deficiência motora, que utilizam cadeira de rodas como forma de locomoção a pelo menos 1 ano, sem problemas cardiovasculares e/ou diagnóstico de vertigem, deficiência visual, auditiva ou cognitiva, limitação na amplitude de movimento dos ombros e histórico de cirurgia recente na coluna. A análise de equilíbrio estático de tronco foi realizada pelo uso de Plataforma de Força CEFISE®, Sobre a plataforma está fixada uma estrutura de vidro com dimensões 1100x1100x30mm, aumentando a área da superfície de contato superior, a fim de adaptasse à análise dos indivíduos. Para o grupo Sequela de Poliomielite (SP) os resultados encontrados foram: Média Amplitude Média de Oscilação Antero-Posterior (MED AMO-AP) = 0,0618cm; Média Amplitude Média de Oscilação Medio-Lateral MED AMO-ML=0,0518cm ; média Velocidade Média Antero-posterior (MED VM-AP)=0,652cm/s; Média Velocidade Média Medio-lateral (MED VM-ML)=0,5781cm/s; Média Velocidade Média Total(MED VM-

¹

² Professora mestranda. Orientadora do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). E-mail: natalacessivel@gmail.com

total)=0,9662cm/s; Media Area (MED AREA)=0,0913cm; Distancia Total (DT)=276,5467cm. Para o grupo Lesão Medular Cervical (LMCerv) os resultados foram: MED AMO-AP=0,0956cm; MED AMO-ML=0,0982cm ; MED VM-AP=0,9371cm/s; MED VM-ML=0,9185cm/s; MED VM-total=1,459cm/s; MED AREA=0,4169cm; DT=567,7678cm. Para o grupo Lesão Medular Torácica (LMTorac) os resultados foram: MED AMO-AP=0,0704cm; MED AMO-ML=0,0719cm ; MED VM-AP=0,7275cm/s; MED VM-ML=0,7575cm/s; MED VM-total=1,1699cm/s; MED AREA=0,1134cm; DT=343,0766cm. Diante do exposto, concluiu-se que os indivíduos com seqüela de poliomielite são os que possuem um melhor nível de equilíbrio em relação à Lesão Medular. Observou-se também que quanto mais alta a lesão, menor será o nível de equilíbrio de troco, podendo concluir que Indivíduos com níveis mais baixos de lesão demonstram melhor preservação do equilíbrio de tronco, já que demonstraram melhores resultados em todas as variáveis analisadas.

Palavras-chave: Equilibrioestático. Posturografia. Pessoa com deficiência. Cadeirantes.

ANALYSIS OF STATIC BALANCE OF WHEELCHAIR USERS

ABSTRACT

The population of physically disabled people is growing every day, not only by congenital causes, but mainly due to accidental causes. According to 2010 IBGE data, there are 45 million Brazilians with disabilities, of whom 13 million were said to have a severe motor disability, need a wheelchair for locomotion. They face difficulties in this population, make acquiring a sedentary life, further hindering their reality and compromising their autonomy. This study aimed to describe the pattern of static equilibrium wheelchair users, thus being able to trace a balance of this population profile, supporting future research and possible interventions. Such research it is a descriptive study of exploratory, cross-sectional. The sample is composed of 7 individuals, 4 males and 3 females, with a mean age of 40 years, with motor disabilities who use wheelchairs as a way of getting at least 1 year without cardiovascular problems and / or diagnosis of dizziness, visual impairment, hearing or cognitive, limitation in range of motion of the shoulder and history of recent back

surgery. The trunk static equilibrium analysis is accomplished by using force CEFISE® platform on the platform is fixed a glass structure with dimensions 1100x1100x30mm increasing the area of the upper contact surface in order to adapt the analysis of individuals. For the SP group the results were: MED AMO-AP=0.0618cm; MED AMO-ML=0,0518cm ; MED VM-AP=0,652cm/s; MED VM-ML=0,5781cm/s; MED VM-total=0,9662cm/s; MED AREA=0,0913cm; DT=276,5467cm. For LMCerv group the results were: MED AMO-AP=0,0956cm; MED AMO-ML=0,0982cm ; MED VM-AP=0,9371cm/s; MED VM-ML=0,9185cm/s; MED VM-total=1,459cm/s; MED AREA=0,4169cm; DT=567,7678cm. For LMTorac group the results were: MED AMO-AP=0,0704cm; MED AMO-ML=0,0719cm ; MED VM-AP=0,7275cm/s; MED VM-ML=0,7575cm/s; MED VM-total=1,1699cm/s; MED AREA=0,1134cm; DT=343,0766cm. Given the above, it was observed that individuals with sequelae of poliomyelitis are those with a better equilibrium level for the Spinal Cord Injury. It was also observed that the higher the lesion , the smaller is the change of equilibrium level can be concluded that individuals with the lowest levels of injury show better preservation of trunk balance , since it showed better results in all variables.

Keywords: Static balance. Posturography. Disabled Person. Wheelchairuser.

1INTRODUÇÃO

A população de pessoas com deficiência física vem crescendo a cada dia, não só por causas congênitas, mas principalmente por mergulho em águas rasas, acidentes automobilísticos, acidentes motociclísticos, além de violência interpessoal. Segundo o censo demográfico do IBGE de 2010, há 45 milhões de brasileiros com deficiência, ou seja, 24% da população, dentre eles quase 13 milhões disseram ter uma deficiência motora grave, ou seja, necessitam de cadeira de rodas para sua locomoção, tal total representa 71 novos casos por milhão de habitantes.

De forma geral, as pessoas com deficiência apresentam restrições na mobilidade que comprometem sua 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 a espaços destinados aos cuidados a saúde (SIQUEIRA et al., 2009). Dessa

forma, pessoas que mesmo tendo um prognóstico de recuperação da marcha, podem vir a utilizar cadeira de rodas (CR) como forma de locomoção temporariamente e aderem um estilo de vida de sedentarismo, frente às dificuldades para adesão a um programa de exercícios físicos. Ficando assim sedentários, dificultando ainda mais a sua realidade e comprometendo cada vez mais sua autonomia.

Um dos fatores importantes a serem priorizados na reabilitação de cadeirantes é o fortalecimento de CORE para melhora do controle de tronco e sucessivamente nas funcionalidades no uso de CR. O CORE é composto por 29 pares de músculos do tronco, pélvis e quadril. Suas principais funções são: manter o alinhamento, favorecendo a base de suporte do corpo, prevenir lesões e gerar força. Segundo Akutha e Nadler (2004), o CORE é composto por músculos globais e locais, enquanto os locais geram estabilização, os globais auxiliam o corpo a executar movimentos específicos. A estabilidade do CORE é extremamente indicada para diminuição da incidência de dor lombar. Além disso a estabilidade da região central do corpo é um componente fundamental para maximizar a eficiência atlética por meio da ativação de cadeia cinética que gerará melhoras no posicionamento e na velocidade de movimento (EVANGELISTA; MACEDO, 2011).

A estabilidade do core pode ser chamada de estabilidade postural ou equilíbrio de tronco. Que segundo Shumway-Cooke Woollacott (2003) é definido como a capacidade de manter o centro de massa projetado dentro dos limites da base de apoio, denominados limites de estabilidade. Sob a ótica mecânica, o equilíbrio corporal depende das forças e momentos de força (torques) aplicados sobre ele. O equilíbrio mecânico de um corpo ocorre quando a somatória de todas as forças (F) e momentos de força (M) que agem sobre ele é igual a zero ($\sum F=0$ e $M=0$). Essas forças atuantes podem ser classificadas em externas e internas. As forças externas são comumente a força gravitacional sobre todo o corpo e a força de reação do solo que, se na postura ereta, atua sobre os pés. As forças internas são perturbações fisiológicas, como o batimento cardíaco e a respiração, e/ou perturbações geradas pela ativação muscular necessária para a manutenção da postura e a realização dos movimentos do próprio corpo (DUARTE et al., 2010).

Já que o controle de tronco, testado indiretamente entre estas habilidades e considerado pré-requisito funcional à estabilização na CR, é indispensável à movimentação dos membros superiores do cadeirante na posição sentada,

sobretudo por ter uma ação antecipatória, realizada pelos músculos eretores da espinha e abdominais (GOMES et al., 2013). O controle do equilíbrio na posição sentada representa um fator importante nas atividades funcionais de pessoas com lesão da medula espinhal, que utilizam cadeira de rodas para locomoção (MEDOLA et al., 2009)

Diante do exposto e da escassez em trabalhos direcionado à esta população, o presente estudo tem por objetivo descrever o padrão do equilíbrio estático de cadeirantes, podendo assim traçar um perfil de equilíbrio desta população, facilitando pesquisas futuras e possíveis intervenções.

2METODOLOGIA

Tal pesquisa trata-se de um estudo descritivo de caráter exploratório, de corte transversal.

A amostra foi composta por 7 indivíduos, sendo 4 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, idade média de 40 anos, com deficiência motora, que utilizam cadeira de rodas como forma de locomoção a pelo menos 1 ano.

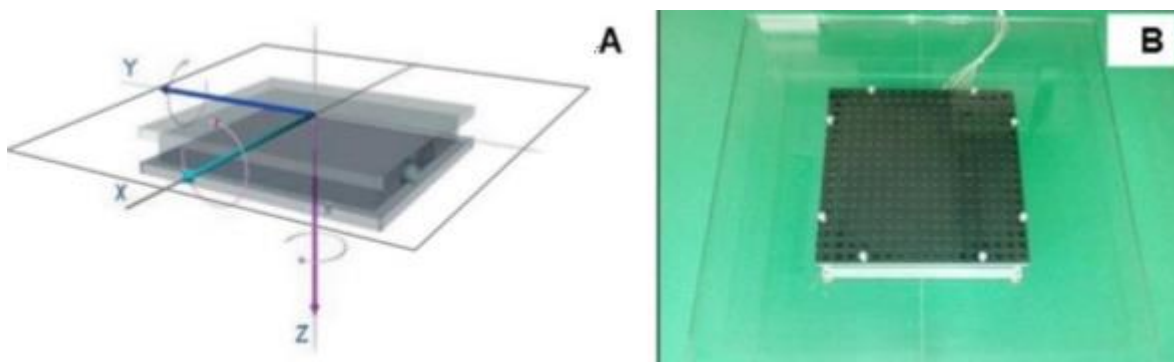
Os critérios de elegibilidade para participação no estudo serão: indivíduos usuários de cadeira de rodas, independente de sua deficiência; sem problemas cardiovasculares e/ou diagnóstico de vertigem, deficiência visual ou auditiva, limitação na amplitude de movimento dos ombros e histórico de cirurgia recente na coluna.

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.

O local das avaliações foi o Laboratório do Movimento, situado no Departamento de Educação Física da UFRN. Para as avaliações foi utilizada uma plataforma de força da marca CEFISE®, com três eixos, dimensões 540x540x150mm, com capacidade vertical de 10.000N e resolução abaixo de 5N. Sobre a plataforma está fixada uma estrutura de vidro com dimensões 1100x1100x30mm, aumentando a área da superfície de contato superior, a fim de adaptasse à análise dos indivíduos. Entre o tampo de vidro e a superfície da plataforma está fixada uma placa de látex antiderrapante de alta densidade, 540x540x3,5mm, com o objetivo de aumentar a aderência entre o vidro e a

superfície da plataforma.

Figura 1 – Plataforma de Força adaptada



Fonte: Laboratório do Movimento, UFRN 2015

Para a análise do equilíbrio estático de tronco os indivíduos foram posicionados sob a plataforma de força, sentados em um banco de madeira com almofada e altura regulável, conforme angulação do joelho, com pernas cruzadas, tronco ereto, as mãos sob os joelhos e orientados a permanecerem estáticos. O registro da oscilação do tronco foi realizado durante 30 segundos, três vezes, com descanso de um minuto entre cada execução.

Os registros de equilíbrio postural estático e da movimentação do CP foram processados utilizando MatLab R2013b. Foi usado um filtro Butterworth de quarta ordem. Foram selecionadas para discussão dos dados as variáveis temporais amplitude média de oscilação (AMO) ap e ml, além de área e deslocamento total (DT).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 apresenta a média dos resultados da magnitude de oscilação do centro de pressão nas variáveis temporais: velocidade média Antero-Posterior, Velocidade Média Médio-Lateral, Velocidade Total; Amplitude média de oscilação Antero-Posterior, Amplitude média de oscilação Médio-Lateral, Área e Deslocamento Total; na condição de teste utilizada.

Tabela 1 – Média das oscilações do centro de pressão

Sexo	Frequência Absoluta
Masculino	4

Feminino	3
Variáveis	Média e DP
Amplitude Antero-Posterior	0,0741+0,026
Amplitude Médio-Lateral	0,0710+0,027
Velocidade Média Antero-Posterior	0,7550+0,246
Velocidade MédiaMédio-Lateral	0,7269+0,260
Velocidade Total	1,1653+0,391
Área	0,1909+0,230
Deslocamento Total	378,7429+175,8517

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Legenda: *As variáveis de Amplitude média de oscilação(AMO) são dadas em centímetros e as variáveis de Velocidade dadas em centímetros por segundo.

Em análise das Médias e Desvio Padrão(DP) das mesmas, observou-se uma discrepância nos valores de DP dentre as variáveis analisadas, apontando um heterogeneidade entre os dados coletados. Sendo assim, atentou-se ao fato de descrever o perfil de equilíbrio separando a amostra de acordo com sua deficiência. A amostra composta por sete deficientes, destes, três indivíduos com sequela de Poliomielite e quatro Lesionados de Medula (dois na região cervical e dois na região torácica). Foram calculadas as medias de acordo com a separação anteriormente citada, como podemos observar na tabela 2. Para o grupo Sequela de Polio (SP) os resultados foram: MED AMO-AP= 0.0618cm; MED AMO-ML=0,0518cm ; MED VM-AP=0,652cm/s; MED VM-ML=0,5781cm/s; MED VM-total=0,9662cm/s; MED AREA=0,0913cm; DT=276,5467cm. Para o grupo Lesão Medular Cervical (LMCerv) os resultados foram: MED AMO-AP=0,0956cm; MED AMO-ML=0,0982cm ; MED VM-AP=0,9371cm/s; MED VM-ML=0,9185cm/s; MED VM-total=1,459cm/s; MED AREA=0,4169cm; DT=567,7678cm; Para o grupo Lesão Medular Torácica (LMTorac) os resultados foram: MED AMO-AP=0,0704cm; MED AMO-ML=0,0719cm ; MED VM-AP=0,7275cm/s; MED VM-ML=0,7575cm/s; MED VM-total=1,1699cm/s; MED AREA=0,1134cm; DT=343,0766cm;

Tabela 2 – Media das oscilações do centro de pressão por lesão

	MÉDIA AMO-AP	MÉDIA AMO-ML	MÉDIA VM-AP	MÉDIA VM-ML	MÉDIA VM-toal	MÉDIA AREA	DT
Sequela de Pólio	0,061866667	0,0518	0,652	0,578188889	0,9662	0,091311111	276,546744
Lesão M Cervical	0,095616667	0,098216667	0,93715	0,9185	1,459	0,416916667	567,767817

Lesão M							
Torácica	0,0704	0,071916667	0,7275	0,75755	1,169983334	0,113416667	343,076617

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Legenda: AMO = AMPLITUDE MÉDIA DE OSCILAÇÃO, AP= ANTERO-POSTERIOR, ML= MEDIO-LATERAL, VM= VELOCIDADE MEDIA, MD=MEDIA, DT=DESLOCAMENTO TOTAL.

A MED AMO transmite a media dos valores, em centímetros, do quanto o individuo se deslocou nas direções Antero-posterior e medio-lateral. A variável MED VM exprimir o quão rápido foi esse deslocamento. E o DT é a distancia percorrida dentro da área do centro de pressão, o somatório de todo deslocamento.

Dentre as variáveis supracitadas a de maior magnitude para o estudo é o DT, que permite descrever em números o quão desequilibrado está o individuo, ou seja, quanto maior esse valor maior será a instabilidade de troco da amostra.

Diante dos valores expostos em todas as variáveis coletadas, pode-se observar que os indivíduos com sequela de poliomielite são os que possuem um maior nível de equilíbrio em relação à Lesão Medular. Observou-se também que quanto mais alta a lesão, menor será o nível de equilíbrio de troco. Corroborando com o estudo de Seelenet al. (1998), que diz que Paraplégicos com lesão torácica baixa apresentam maior preservação sensório-motora do tronco, e parecem adotar estratégias mais complexas na manutenção e restauração do equilíbrio na posição sentada, enquanto paraplégicos com lesões torácicas altas parecem basear-se em estratégias mais simples, utilizando mais suporte postural passivo.

Para usar como parâmetro de perfil de equilíbrio, temos o estudo de Melo et al. (2009) que expõe valores de equilíbrio de troco de indivíduos saudáveis e sem deficiência. Tal estudo utilizou três posições de teste diferentes, onde a posição “OASE= Olhos aberto superfície estável” equivale a mesma posição utilizada no presente estudo e o somatório das variáveis “TrajX e TrajY” equivalem a variável DESLOCAMENTO TOTAL do presente estudo. A Amplitude Media de Oscilação na TrajX=137,10 e Amplitude Media de Oscilação na TrajY=92,08.

$\sum \text{TrajX} \times \text{TrajY} = 229,18 \text{ cm} < \text{DT SP} = 276,54 \text{ cm} < \text{DT LM Torac} = 343,07 \text{ cm} < \text{DT LM Cerv} = 567,76 \text{ cm}$

Mostrando que mesmo o menor valor de DT encontrado no presente estudo é superior aos valores de jovens saudáveis não deficientes. Corroborando com o estudo de Seelenet al. (1998), onde diz que o usuários de cadeira de rodas, demonstram diminuição ou ausência de controle de tronco, exibem um

comprometimento do equilíbrio e da estabilidade na postura sentada.

4CONSIDERAÇÕES FINAIS

Indivíduos com níveis mais baixos de lesão demonstram melhor preservação do equilíbrio de tronco, obtiveram melhores resultados nas variáveis MED AMO-AP, MED AMO-ML, MEDVM-AP, MED VM-ML, MED VM-TOTAL, MED AREA, DT.

Este estudo expôs diferentes perfis de equilíbrios para diferentes tipos de lesão, fornecendo parâmetros de equilíbrio estático de tronco de cadeirantes, observando-se a necessidade de utilizar diferentes estratégias de treinamento para cada deficiência, apontando também a importância de intensificar as investigações acerca do controle e da estabilidade de tronco. Permitindo subsídio para futuras pesquisas e intervenções.

REFERÊNCIAS

DUARTE, Marcos et al. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 183-192, 2010.

EVANGELISTA, A. L.; MACEDO J.. **Bases do treinamento funcional**. São Paulo: Forte, 2011.

GOMES, Ana Luísa Castelo Branco et al. Habilidades motoras de cadeirantes influenciadas pelo controle de tronco. **Motriz. Rio Claro**, v. 19, n. 2, p. 278-287, 2013.

HORTA, Beatriz Rodrigues et al. Análise comparativa da composição corporal de praticantes e não praticantes de esporte adaptado. **MOVIMENTUM-Revista Digital de Educação Física**, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 45 milhões de brasileiros com deficiência. **Censo**, 2010. Disponível em: <<http://www.deficienteciente.com.br/censo-2010-reforca-desafio-do-brasil-em-dar-uma-vida-digna-aos-deficientes.html>>. Acesso em: 10 out. 2015.

MARTINS, Débora Lourdes; RABELO, Ricardo José. Influência da atividade física adaptada na qualidade da vida de deficientes físicos. **Movimentum** 2008, v. 3, n. 2, p. 1-11, 2008.

MEDOLA, Fausto O. et al. Avaliação do alcance funcional de indivíduos com lesão medular espinal usuários de cadeira de rodas. **Revista movimenta**, v. 2, n. 1, 2009.

MELO, Patrícia S. et al. Comparação da oscilação postural estática na posição sentada entre jovens e idosos saudáveis. **Rev Bras Fisioter**, v. 13, n. 6, p. 549-54, 2009.

SEELLEN, H. A. M. et al. Postural motor programming in paraplegic patients during rehabilitation. **Ergonomics**, v. 41, n. 3, p. 302-316, 1998.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. Controle postural normal. **Controle motor-teoria e aplicações práticas**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003.

SIQUEIRA, Fernando Carlos Vinholes et al. Barreiras arquitetônicas a idosos e portadores de deficiência física: um estudo epidemiológico da estrutura física das unidades básicas de saúde em sete estados do Brasil. **CienSaude Colet.**, v. 14, n. 1, p. 39-44, 2009.

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**, v. 107, n. 1, p. 87-95, 1995.

VASQUES, Cauê; GUEDES JÚNIOR, Dilmar Pinto. **Musculação funcional**. São Paulo: Forte, 2014.

ZUCHETTO, Ângela Teresinha. As contribuições das atividades físicas para a qualidade de vida dos deficientes físicos. **Kinesis**, n. 26, 2003.