

REPETIBILIDADE DO ÍNDICE DE DESVIO DA MARCHA (GDI) PARA PACIENTES PÓS-AVE: RESULTADOS PRELIMINARES

A. K. P. Corrêa *, G. F. Devetak, J. C. Almeida*, S. K. Martello*, A. C. Pauleto** e E. F. Manffra*

*Programa de pós Graduação em Tecnologia em Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brasil.

**Laboratório de Marcha do Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier, Curitiba, Brasil
e-mail: kat_pcl@yahoo.com.br

Resumo: O objetivo deste estudo foi testar a repetibilidade e estabelecer a Mínima Mudança Detectável (MMD) do GDI para pacientes pós AVE. A marcha de 5 pacientes pós AVE foi avaliada através do índice de desvio da marcha. Valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) foram utilizados para a avaliação da repetibilidade da medida e a MMD foi estabelecida para este índice nesta população. Observou-se boa repetibilidade do GDI para esta população, conclui-se necessária a continuidade do estudo para se garantir maior confiabilidade quanto aos achados sobre a MMD do GDI para pacientes pós AVE.

Palavras-chave: acidente vascular encefálico, índice de desvio da marcha, marcha, mínima mudança detectável, repetibilidade.

Abstract: *The aim of this study was to test the repeatability and set the Minimum Detectable Change (MDC) of GDI for patients after stroke. The march of five patients after stroke was assessed using the index of gait deviations. Values of Intraclass Correlation Coefficient (ICC) were used to evaluate the repeatability of the measure and the MMD was established for this index in this population. We observed a good repeatability of the GDI for this population, it appears necessary to continue the study to ensure greater reliability in the findings on the MMD of GDI for patients after stroke.*

Keywords: *stroke, gait deviation index, gait, minimal detectable change, repeatability*

Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é a forma mais comum de lesão encefálica adquirida [1], sendo a dificuldade ou a impossibilidade de andar a principal queixa dos pacientes pós AVE [2]. A marcha pós AVE é caracterizada por alterações biomecânicas [3], por diminuição da velocidade, da cadência, do comprimento da passada e da amplitude articular [4]. A recuperação cinético funcional de um paciente pós AVE envolve a fisioterapia convencional associada ou não a outras técnicas, aplicadas com o intuito de melhorar a capacidade de o indivíduo suportar esforços e melhorar o seu desempenho na marcha [5].

Além do olho clínico treinado [6] medidas abrangentes da marcha são úteis na avaliação da intervenção aplicada e podem dar uma impressão geral sobre a qualidade da marcha [7]. Um método muito utilizado, recentemente, é a cinemetria, que fornece medidas quantitativas utilizadas na prática clínica, que permitem a classificação do comprometimento motor, possibilitando uma análise mais precisa sobre as alterações do padrão de movimento realizado pelo sujeito avaliado [8].

A análise tridimensional da marcha é complexa, pois requer a análise de várias articulações e segmentos corporais ao mesmo tempo, em vários planos, durante um único passo [9]. Mediante isto, na tentativa de fornecer medidas mais simples e de fácil interpretação foram propostas algumas medidas sumárias para quantificar os desvios no padrão da marcha de sujeitos com patologias da marcha [9,10,11]. Dentre elas o *Gait Deviation Index* (GDI), índice de desvio da marcha, que é um índice numérico usado para quantificar, de maneira global, a capacidade de o indivíduo deambular. Através deste índice mensura-se a marcha de maneira objetiva, resumindo as variáveis angulares da marcha [9]. O GDI é calculado utilizando-se os ângulos da pelve e quadril nos três planos, flexão e extensão do joelho, plantiflexão e dorsiflexão do tornozelo e o ângulo de progressão do pé. O GDI maior ou igual a 100 significa que a marcha do indivíduo tende o mais próximo da média de indivíduos sem patologias, cada 10 pontos abaixo deste valor corresponde a um desvio padrão dos sujeitos dentro da normalidade [9].

Com a intenção de consolidar a utilização do GDI para a população pós AVE este estudo propõe testar a repetibilidade e estabelecer a Mínima Mudança Detectável do GDI para esta população.

Materiais e métodos

O estudo foi desenvolvido após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR, registrado sob o parecer número 256.523, e todos os participantes assinarem o TCLE.

Amostra - Foram avaliados 5 participantes, 1 do sexo masculino, 4 do sexo feminino, com diagnóstico clínico de AVE isquêmico (3 com hemiparesia à direita, 2 à esquerda), todos pacientes do Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier em Curitiba – PR (CHR). Para serem incluídos na pesquisa os participantes deveriam ter mais de 18 anos, possuir diagnóstico clínico confirmado de AVE, estar em tratamento fisioterapêutico no CHR, caminhar por pelo menos 10 metros sem auxílio de outra pessoa, podendo fazer uso de dispositivos auxiliares de locomoção e ser capaz de compreender as instruções para a realização da análise de marcha. Os critérios de exclusão foram: apresentar histórico clínico de outros distúrbios neurológicos, possuir severa desordem musculoesquelética prévia ou ter sido submetido a alguma cirurgia ortopédica nos últimos 6 meses antes da inclusão no estudo. A estatística descritiva da idade, peso, altura e tempo pós AVE é apresentada na tabela 1.

Tabela 1: Estatística descritiva da idade, massa corporal, altura e tempo pós AVE.

Características	Mediana (mínimo – máximo)
Idade (anos)	54 (45-59)
Massa Corporal (kg)	60,6 (56,8 – 66,9)
Altura	158 (150 – 163)
Tempo pós AVE	7 (6 – 18)

Procedimentos – Foram realizadas duas coletas com intervalo de 5 a 7 dias, caracterizando a primeira como teste e a segunda como reteste. A análise da marcha foi realizada utilizando-se 6 câmeras Hawk Digital infravermelho, por meio do sistema *Hawk Digital Real Time System (Motion Analyses Corporation, Santa Rosa, CA)* que reúne os softwares *Cortex* para a captação dos dados e *OrthoTrak*[®], para o processamento dos dados, com frequência de aquisição de 60Hz, o filtro utilizado foi o *Butterworth* de 4ª ordem, passa baixa e com frequência de corte de 6Hz. Marcadores reflexivos foram colados na pele dos participantes segundo o conjunto de colocação de marcadores Helen Hayes [6], sem os marcadores da cabeça.

O participante foi orientado a caminhar com velocidade auto selecionada, numa pista de 10m de comprimento (aproximadamente) por 1m de largura, até serem obtidos pelo menos 6 percursos válidos (*trials*). Sendo que o volume de coleta tem 5m de comprimento x 2m de altura x 2m de largura, inicia a aproximadamente 2,5m do início da pista, e termina a 2,5m de distância do final da pista para que a aceleração e a desaceleração ocorressem fora do espaço de coleta. Para garantir a fidedigna reprodução do exame os marcadores reflexivos foram colocados pelo mesmo pesquisador no teste e no reteste.

Análise estatística – O software *Statistical Package for Social Sciences (SPSS*[®]) versão 20.0 foi utilizado para a

realização dos testes estatísticos. Para testar a repetibilidade do GDI foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), com intervalo de confiança de 95%. Foi escolhido o modelo *two way Random*. Para a análise dos dados dos 6 *trials* de cada momento da avaliação foram selecionados *trials* com 3 passadas completas para o membro inferior parético e para o não parético em cada *trial*. O CCI foi obtido para as seguintes situações:

- CCI *Intra-trial*: representa a repetibilidade do GDI dentro do mesmo *trial*. Para o cálculo do CCI foram utilizadas 3 passadas de um *trial* escolhido aleatoriamente, dentre os *trials* que possuem 3 passadas. Foi testado para o membro inferior parético e para o não parético. Para o teste e para o reteste,
- CCI *Intra-day*: representa a repetibilidade do GDI em *trials* diferentes, testada para o teste e para o reteste para o membro inferior parético e para o não parético. Foi escolhida uma passada, aleatoriamente, de cada um dos 6 *trials* válidos coletados.
- CCI *Inter-day*: representa a repetibilidade do GDI entre o teste e o reteste. Foram utilizadas as médias dos valores de GDI de três passadas de três *trials* diferentes, para cada participante, para testar a repetibilidade entre o teste e o reteste.

Para interpretar os valores de CCI foi utilizada a escala de valores sugerida por Fleiss [12], a qual indica que valores acima de 0,75 mostram repetibilidade excelente; valores entre 0,40-0,75, repetibilidade moderada/satisfatória e valores abaixo de 0,40 mostram repetibilidade pobre.

A MMD é obtida através da equação 1 a seguir, adaptada de Ellaszlw [13], na qual o desvio padrão é dado pela sigla dp:

$$MMD = (dp \times \sqrt{1 - CCI}) \times 1,96 \times \sqrt{2} \quad (1)$$

Resultados – Conforme a tabela 2 a seguir, os valores de CCI *intra-trial* e *intra-day* para o teste e reteste, e para os membros inferiores parético e não parético para o GDI de pacientes pós AVE demonstram excelente repetibilidade [12], com valores entre 0,86 e 0,98.

Tabela 2: Valores de CCI *intra-trial* e *intra-day* para os membros inferiores parético e não parético para o teste e para o reteste

	<i>Intra-trial</i>		<i>Intra-day</i>	
	teste	reteste	teste	reteste
Membro inferior parético	0,94	0,97	0,84	0,93
Membro inferior não parético	0,98	0,95	0,95	0,86

Mediante a excelente repetibilidade [12] do GDI *intra-trial* e *intra-day* para o teste e reteste optou-se por escolher as médias dos valores de GDI de três passadas de três *trials* diferentes para cada participante, para se obter o CCI a ser usado para o cálculo d MMD, mostrado na tabela 3 a seguir.

Tabela 3: Valores de CCI entre teste e reteste e MMD para os membros inferiores parético e não parético

	CCI	
	(entre teste e reteste)	MMD
Membro inferior parético	0.7	10.2
Membro inferior não parético	0.73	10.8

Os valores de CCI *inter-day* encontrados indicam boa repetibilidade [12].

Discussão

Os resultados obtidos relacionados ao GDI, que representa a qualidade da marcha de pacientes pós AVE, coincidem com os achados de Kesar *et al* [14] e Campanini e Merlo [15] que testaram a repetibilidade de outras variáveis da marcha de pacientes pós AVE, e encontraram repetibilidade de moderada a excelente.

No presente estudo observa-se excelente repetibilidade *intra-trial* do GDI para os membros inferiores parético e não parético, tanto no teste como no reteste, com valores de CCI variando entre 0,94 a 0,98. A repetibilidade *intra-day* também apresenta repetibilidade excelente, com valores de CCI entre 0,84 a 0,95 para o teste e reteste, para os membros inferiores parético e não parético. O que mostra que esta é uma variável indicada para verificar a confiabilidade do índice GDI como instrumento de medida da marcha de pacientes pós-AVE.

Dini e David [16] encontraram valores de CCI de moderados a excelentes quando utilizaram 6 tentativas para representar a média dos parâmetros espaço temporais analisados em suas coletas. Os mesmos resultados foram encontrados no presente estudo, porém neste estudo, a média foi representada por apenas 3 tentativas das 6 coletadas, com valores de CCI de 0,7 para o membro parético e 0,73 para o não parético.

No presente estudo valores de MMD maiores foram encontrados para o membro inferior não parético (MMD = 10,8) em comparação ao membro parético (MMD = 10,2), indicando maior variabilidade para o membro não parético, fato que pode ser explicado devido às compensações adotadas pelo paciente pós-AVE durante a execução da marcha.

Segundo Mayo *et al* [17] estes pacientes suportam maior parte do peso corporal sobre o membro inferior não parético. De acordo com Suzuki *et al* [18] isso se deve à diminuição da força muscular e/ou à espasticidade instalada no membro parético.

Estas alterações fazem com que durante a fase de apoio sobre o membro parético, o paciente realize as amplitudes de movimento do membro não parético de forma inadequada, causando maior variabilidade do GDI do membro não parético quando comparado ao membro parético. Quando o paciente está realizando a fase de apoio sobre o membro não parético ele tem mais força e maior segurança para a execução da amplitude de movimento do membro parético se comparado ao não parético, ocasionando assim menor variabilidade do GDI

para o membro parético em comparação ao membro não parético.

De acordo com os valores de MMD para o GDI estabelecido nesta prévia, ao se encontrar apenas 1 desvio padrão de diferença do padrão de normalidade da marcha de sujeitos normais na avaliação da marcha de paciente pós AVE, isso não significa mudanças na qualidade da marcha destes pacientes. Para que se possa garantir maior confiança sobre os valores encontrados para a MMD do GDI nesta prévia, faz-se necessária a continuidade do estudo, até a obtenção de uma amostra representativa desta população.

Conclusão

Os resultados parciais obtidos indicam repetibilidade de moderada a excelente do GDI. Porém, é um achado parcial, e para poder interferir na tomada de decisão sobre a utilização do GDI na prática clínica para a avaliação da marcha de indivíduos pós AVE é necessária a finalização do estudo, com a análise dos resultados totais. A utilização do GDI para a avaliação da marcha de pacientes pós AVE apresentam boa repetibilidade, mesmo com uma amostra pequena e com resultados preliminares.

Agradecimentos

Este trabalho teve apoio financeiro da CAPES (PRO-SUP) e Fundação Araucária (conv.016/2011-p.19076; conv. 07/2012). Os dados de adultos hígidos utilizados neste trabalho foram gentilmente cedidos pelo Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE).

Referências

- [1] NATIONAL STROKE ASSOCIATION. Stroke Survivors. Disponível em <http://www.stroke.org/site/PageServer?pagename=espanol_que_es>. Acesso em: junho de 2013.
- [2] STOKES, M. **Neurologia para fisioterapeutas**. São Paulo: Premier, 2000.
- [3] OTTOBONI, C.; FONTES, S. V; FUKUJIMA, M. M. Estudo comparativo entre a Marcha Normal e a de Pacientes Hemiparéticos por Acidente Vascular Encefálico: Aspectos Biomecânicos. **Neurociências**. vol 10, n 1, p: 10-16, 2001.
- [4] CHEN, G. *et al*. Gait differences between individuals with post-stroke hemiparesis and non-disabled controls at matched speeds. **Gait & Posture**, v. 22, n. 1, p. 51-56, 2005
- [5] OVANDO, A. C.; MICHAELSEN, S. M.; DIAS, J. A.; HERBER, V. Treinamento de marcha, cardiorrespiratório e muscular após acidente vascular encefálico: estratégias, dosagens e desfechos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 2, p. 253-269, 2010.
- [6] DAVIS, R.B. *et al*. A gait analysis data collection and reduction technique. **Hum Mov Sci**. v. 10, p. 575 –

- 87, 1991.
- [7] GRAHAM, H.K. *et al.* The functional mobility scale (FMS). **Journal of Pediatric Orthopedics**. v. 24, p. 514 – 20, 2004.
- [8] BAKER, R. *et al.* The gait profile score and movement analysis profile. **Gait & Posture**. v.30, p. 265 – 9, 2009.
- [9] SCHWARTZ, M. H.; ROZUMALSKI, A. The gait deviation index: a new comprehensive index of gait pathology. **Gait & Posture**. v. 28, n.3. p. 351 -7, 2008.
- [10] SCHUTTE, L.M. *et al.*. An index for quantifying deviations from normal gait. **Gait & Posture**. v.11, p. 25 – 31, 2000.
- [11] BAKER, R. *et al.*. The gait profile score and movement analysis profile. **Gait & Posture**. vol 30, p: 265–9. 2009
- [12] FLEISS, J.L. **The Design and Analysis of Clinical Experiments**. New York: John Wiley & Sons. P 1-31, 1999.
- [13] ELLASZLW, M *et al.* Statistical Methodology for the Concurrent Assessment of Interrater and Intrarater Reliability: Using Goniometric Measurements as an Example. **Physical Therapy**. Vol 74, n 8, p: 777-789, 1994.
- [14] KESAR, T.M. *et al.* Minimal detectable change for gait variables collected during treadmill walking in individuals post-stroke. **Gait & Posture**. vol 33, n 2, p: 314–7, 2011.
- [15] CAMPANINI, I.; MERLO, A. Reliability, smallest real difference and concurrent validity of indices computed from GRF components in gait of stroke patients. **Gait & Posture**. vol 30, p: 127–131, 2009.
- [16] DINI, P.D.; DAVID, A.C. Repetibilidade dos parâmetros espaço-temporais da marcha: comparação entre crianças normais e com paralisia cerebral do tipo hemiplegia espástica. **Rev Bras Fisioterapia**. vol 13, n 3, p: 215-22, 2009.
- [17] MAYO, N. E. *et al.* Disablement following stroke. **Disability and rehabilitation**, v. 21, n. 5/6, p. 258-268, 1999.
- [18] SUZUKI, K. *et al.* Relationship between stride length and walking rate in gait training for hemiparetic stroke patients. **Arch Phys Med Rehabil**. v.78, p. 147 – 52, 1999.