

# Avaliação de diferentes pacientes neurológicos por meio do Teste de *Functional Reach*

*Neurological patients evaluated with the Functional Reach Test*

Camila Torriani<sup>1</sup>, Eliane Pires de Oliveira Mota<sup>1</sup>, Claudia Regina Sieburth<sup>2</sup>, Danielle Arcanjo Barcelos<sup>2</sup>, Maurycio La Scala<sup>2</sup>, Paloma Pereira Gregoraci<sup>2</sup>, Théo A. Costa<sup>2</sup>, Thatiana C. Baldini Luiz<sup>2</sup>, Juliana L. Hayashi<sup>2</sup>

## RESUMO

**Introdução.** O *Functional Reach* (FR) é um teste clínico muito conhecido não só para mensurar o equilíbrio, mas também o controle postural. Este mensura a distância entre o comprimento do braço e o alcance máximo anterior, na posição ortostática, enquanto mantém uma base de suporte fixa. **Objetivo.** O objetivo do trabalho foi avaliar o limite de estabilidade anterior de diferentes pacientes neurológicos comparando-os com valores de normalidade. **Método.** Os 25 pacientes, 14 mulheres, idade média de 48 anos, foram incluídos segundo os critérios: apresentar ortostatismo independente; sem alterações cognitivas graves; apresentar habilidade de realizar e manter a flexão de ombro a 90° com extensão de cotovelo. A distância percorrida foi medida e comparada com as normas associadas à idade, levando em consideração o tipo de doença. **Resultados.** Não houve diferença estatisticamente significativa no desempenho do FR nos diferentes tipos de doenças. Porém, ao comparar os pacientes com os valores normais, os pacientes apresentam déficit na realização do FR, denotando então, alteração no equilíbrio. **Conclusão.** Pacientes com acometimentos neurológicos, independentemente da topografia lesional, apresentam o limite de estabilidade anterior deficitário, quando comparados aos sujeitos saudáveis.

**Unitermos:** Equilíbrio Musculoesquelético, Estudos de Avaliação, Fisioterapia, Reabilitação.

**Citação:** Torriani C, Mota EPO, Sieburth CR, Barcelos DA, Scala ML, Gregoraci PP, Costa TA, Luiz TCB, Hayashi JL. Avaliação de diferentes pacientes neurológicos por meio do Teste de *Functional Reach*.

## Trabalho realizado na Clínica de Fisioterapia do UniFMU.

1. Fisioterapeuta, Docente e supervisora de estágio do setor Neurologia Adulto – Uni FMU.
2. Acadêmicos do 4º ano de fisioterapia do Uni FMU.

## SUMMARY

**Introduction.** The *Functional Reach* is a well-known clinical test that not only measures the balance but also the postural control. This test measures the distance between the arm length and the anterior maximum reach, in the standing position, while it keeps a fixed base of support. **Objective.** The purpose of this study was to assess the balance of different neurological patients comparing them with healthful individuals. **Method.** The 25 patients, 14 female, mean age of 48 years, had been included following the criteria: to present independent standing position; without severe cognitive dysfunction; to present ability to keep and maintain the flexion of shoulder 90° with extension of elbow. The distance was measured and compared with the normal patterns associated with the age and kind of disease. **Results.** There was no significant difference of the FR performance among different diseases. However, when comparing the patients with the normal patterns, the patients presented deficit in the FR accomplishment, which confirms the balance alteration. **Conclusion.** Static balance is impaired in all evaluated neurological patients when compared to the normal pattern.

**Keywords:** Musculoskeletal Equilibrium, Evaluation Studies, Physical Therapy, Rehabilitation.

**Citation:** Torriani C, Mota EPO, Sieburth CR, Barcelos DA, Scala ML, Gregoraci PP, Costa TA, Luiz TCB, Hayashi JL. Neurological patients evaluated with the *Functional Reach* Test.

## Endereço para correspondência:

Camila Torriani  
Av. Santo Amaro, 1329  
CEP 04511-001, São Paulo-SP  
Email: camilatorriani@uol.com.br

Recebido em: 02/10/2006  
Revisão: 03/10/2006 a 27/03/2007  
Aceito em: 28/03/2007  
Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

*Balance* é um termo genérico utilizado para descrever a postura dinâmica do corpo a fim de prevenir quedas e está relacionada com o equilíbrio, a reação de endireitamento e proteção. O *balance* normal requer o controle de forças gravitacionais para manter o controle postural e o controle das forças de aceleração para manter o equilíbrio<sup>1</sup>. O controle postural é definido como a ação de manter a posição do corpo no espaço com objetivo de estabilidade e orientação, podendo envolver a base de suporte fixa ou com alteração da mesma como resposta<sup>2</sup>.

O equilíbrio em pé refere-se à habilidade para manter o centro de gravidade sobre a base de sustentação constituída pelos pés. É um fenômeno dinâmico que envolve estabilidade e mobilidade, sendo imprescindível para manter uma posição no espaço ou mover-se de modo controlado e coordenado<sup>3</sup>. O equilíbrio é constituído por uma sucessão ascendente de equilíbrios instáveis, controlados por músculos tônicos conhecidos como tônus postural. Eles estão presentes para controlar estes desequilíbrios, manter o corpo sobre sua base e, quando necessário, através de reações automáticas para tentar recolocar o centro de gravidade sobre sua base de suporte<sup>4</sup>.

Durante a postura vertical estática, o limite de estabilidade é composto pela área envolvida pelas bordas externas dos pés, sem alterar a base de apoio, e leva em consideração a possibilidade de deslocamento do centro de gravidade (para qualquer direção) sem que haja mudança da base de suporte. O *balance* pode ser controlado voluntariamente, havendo possibilidade de ser treinado para um melhor desempenho. Para isso, é fundamental a integridade do cerebelo e suas vias, o sistema vestibular, a visão e o sistema somatosensorial<sup>5-8</sup>.

O centro de gravidade do corpo muda continuamente, mesmo quando o indivíduo está em posição ortostática. O equilíbrio postural é o movimento corporal corrigido, resultado do controle da posição corporal vertical projetado no plano horizontal<sup>9</sup>.

O equilíbrio requer interações que incluem os sistemas vestibulares, visuais, somato-sensoriais (exteroceptivo e propioceptivo), músculo esquelético e sistema cognitivo<sup>10</sup>. Os distúrbios do *balance* podem estar relacionados a vários fatores, dentre eles a lesão em qualquer uma das estruturas ou vias que compõem esse sistema, fatores intrínsecos e extrínsecos<sup>11</sup>.

Tanto o equilíbrio estático quanto o dinâmico são controlados pela detecção de desequilíbrios do centro de gravidade e a iniciação de respostas apropriadas para retornar o corpo para uma posição estável<sup>1,2</sup>.

O *balance* é muito importante na vida dos indivíduos, apresentando-se essencial para a manutenção da postura, tônus muscular e na coordenação dos movimentos. Além disso, a manutenção e o controle da postura e do *balance*, quando em circunstâncias estáticas ou dinâmicas, são exigências essenciais para as atividades de vida diária (AVDs)<sup>12</sup>.

O FR é um teste clínico muito conhecido para mensurar o limite de estabilidade anterior, a partir do qual é possível inferir sobre o equilíbrio e o controle postural<sup>10</sup> e foi desenvolvido por Duncan<sup>3,4</sup>. Esse teste mensura a distância entre o comprimento do braço e o alcance máximo anterior, na posição ortostática, enquanto mantém uma base de suporte fixa<sup>13-15</sup>.

Foi desenvolvido como medida tanto estática quanto dinâmica de equilíbrio, e é usado em pacientes com diagnósticos diferentes, como Parkinson, Hipofunção Vestibular, Esclerose Múltipla e fraturas de quadril. É um teste sugerido para mensurar os limites de estabilidade envolvendo o deslocamento do centro de pressão anterior pela rotação em torno da articulação do tornozelo, mantendo o quadril em extensão<sup>10,16</sup>.

No momento em que o braço avança, o equilíbrio estático diminui, e a pessoa deve aumentar tanto o torque quanto o equilíbrio para se manter em pé. Entretanto, define-se equilíbrio como habilidade de reagir rapidamente para frente a forças desestabilizadoras de forma eficiente para retomar a estabilidade<sup>16</sup>.

Além disso, o FR é sensível à idade, indicando um aumento no risco de quedas em idosos, ao tentar buscar objetos com os braços estendidos<sup>1,15</sup>.

A realização do FR pode ser dificultada em pacientes com alteração cognitiva, deformidades espinais, alterações na mobilidade de membros superiores e indivíduos que não conseguem se manter na posição ortostática<sup>14</sup>.

Nota-se, na prática clínica, que o equilíbrio é uma das queixas mais referenciadas pelos pacientes, sendo encontradas alterações nas mais diversas topografias lesionais, já que vários são os sistemas que o influenciam. Desta forma, faz-se necessário confirmar tais alterações, comparando-as com valores de normalidade, bem como avaliá-lo em diferentes condições neurológicas, a fim de verificar o impacto de cada doença nas alterações de equilíbrio.

O objetivo do trabalho foi avaliar o limite de estabilidade anterior de diferentes pacientes neurológicos comparando-os com valores de normalidade.

## MÉTODO

A amostra analisada foi composta de 14 indivíduos do sexo feminino (56%) e 11 indivíduos do sexo masculino (44%), segundo critérios de inclusão: apresentar ortostatismo independente, sem alterações cognitivas graves, apresentar habilidade de realizar e manter flexão de ombro a 90° com extensão de cotovelo, não apresentar deformidades ou alterações estruturais na coluna vertebral ou articulação do membro superior.

O estudo foi realizado na Clínica de Fisioterapia do UniFMU e foi aprovado por Comitê Ético interno da Instituição, sendo que foram respeitados os aspectos éticos concernentes a Resolução de nº 196 de 10 de outubro de 1996. A coleta de dados iniciou-se após assinatura de termo de Consentimento Livre e esclarecido.

Foi aplicado FR, que consiste em uma avaliação em postura ortostática, utilizando-se do controle postural<sup>14</sup>. Este é um teste em que o indivíduo fica em pé com os pés separados e alinhados, com o ombro e o braço elevado a 90° de flexão. O sujeito devia alongar o corpo para frente o máximo possível, sem movimentar os pés e sem perder o equilíbrio, conforme ilustra a figura 1, a e b<sup>16</sup>. A distância percorrida foi medida e comparada com as normas associadas à idade<sup>14-16</sup> e com o tipo de doença.

Foi utilizado o Teste de Kruskal-Wallis para comparar as distâncias alcançadas pelo paciente no RF. Foi definido um nível de significância de 5% e intervalos de confiança à 95%.

## RESULTADOS

Os dados demográficos da amostra referentes à idade e tempo de doença estão na tabela 1. Dessa forma, a média de idade da amostra é de 48,16 anos e a média do tempo de lesão é 67,36. Na tabela 2, demonstra-se a distribuição da população quanto ao tipo de doença, sendo a doença com distribuição mais freqüente o AVE/TCE, seguido das ataxias e mielopatias.

Os valores de FR (cm) não foram diferentes entre os pacientes, levando-se em consideração o tipo de doença (tabela 3), mas comparando-se com os valores normais para cada faixa etária (tabela 4) houve diferença.

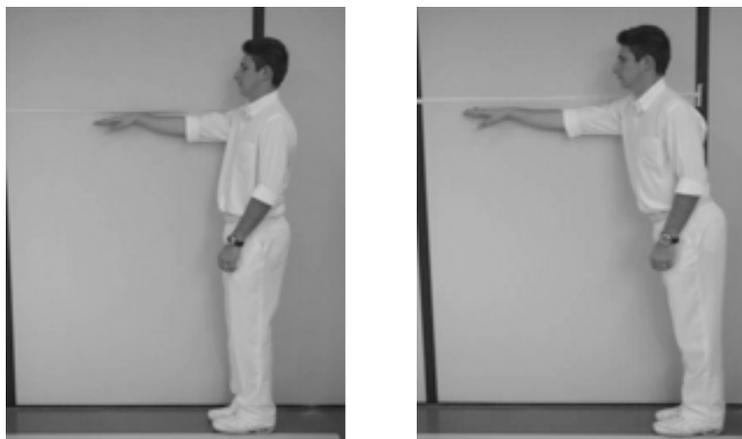
**Tabela 1.** Caracterização da amostra quanto à idade (anos) e tempo de doença (meses).

Descritiva	Idade	Tempo de doença
Média	48,16	67,36
Mediana	52	48
Desvio Padrão	15,36	73,08
Tamanho	25	25

**Tabela 2.** Caracterização da amostra quanto à doença neurológica apresentada.

Tipo de Doença	n	%
Ataxias	5	20,0%
AVE / TCE	8	32,0%
Distrofia	3	12,0%
Esclerose Múltipla	2	8,0%
Mielopatias	5	20,0%
Parkinson	2	8,0%

AVE= Acidente Vascular Encefálico; TCE= Traumatismo Crânio Encefálico.



**Figura 1.** a) O indivíduo em pé com os pés separados, ombros alinhados e braço elevado a 90 graus de flexão. b) O indivíduo deve alongar o corpo para frente o máximo possível, sem perder o equilíbrio.

**Tabela 3.** Comparação do desempenho no FR (cm) para cada doença estudada.

FR (cm)	Tipo de Doença					
	Ataxias	AVE / TCE	Distrofia	Esclerose Múltipla	Mielopatias	Parkinson
Média	22,90	23,63	16,83	26,75	18,40	25,75
Mediana	23	28,5	12	26,75	23	25,75
Desvio Padrão	1,98	8,91	10,61	3,89	8,29	4,60
Quartil 1	21,5	16,63	10,75	25,38	10	24,13
Quartil 3	24	30,25	20,5	28,13	23	27,38
Tamanho	5	8	3	2	5	2
Intervalo de Confiança	1,74	6,17	12,01	5,39	7,27	6,37
p-valor	0,462					

AVE=Acidente Vascular Encefálico; TCE=Traumatismo Crânio Encefálico.

## DISCUSSÃO

Este trabalho sugere que não há diferença na mensuração da distância alcançada no FR entre os indivíduos com doenças neurológicas diversas. Porém, os pacientes (independentemente da doença neurológica) apresentam menor amplitude do deslocamento do FR quando comparados aos valores de normalidade, sugerindo que o deslocamento anterior encontra-se afetado nesta população.

O equilíbrio é uma habilidade complexa que envolve a interação de vários sistemas e é influenciado por alguns fatores como controle postural, flexibilidade, força muscular e medo de cair. Devido à alteração biomecânica ocasionada pela fraqueza muscular, as reações de equilíbrio, proteção e retificação estarão alteradas. Por esta razão é que muitas vezes têm-se como queixa principal dos pacientes a ocorrência de quedas freqüentes, podendo estar relacionadas à lentificação de tais reações<sup>8,17,18</sup>.

A proposta deste estudo foi de apresentar o impacto de diferentes doenças neurológicas no desempenho do equilíbrio dos sujeitos acometidos, evidenciando que os fatores e sistemas descritos acima impactam negativamente na habilidade de organizar os limites de estabilidade em posição ortostática. Cabe, a partir deste estudo, determinar qual destes fatores e sistemas ocasiona maior impacto no equilíbrio de tais pacientes, visando fornecer diretrizes para a reabilitação destas desordens.

Desta forma, fica complicado avaliar o equilíbrio por meio de um único teste, sendo que FR permite que sejam feitas inferências sobre o equilíbrio. O FR não é um teste propriamente de equilíbrio, mas um teste que avalia uma das muitas dimensões do equilíbrio<sup>17</sup>.

**Tabela 4.** Valores de normalidade para o desempenho do FR, com relação a idade.

	Homem	Mulher
20-40 anos	16,7 ± 1,9	14,6 ± 2,2
41-69 anos	14,9 ± 2,2	13,8 ± 2,2
70-87 anos	13,2 ± 1,6	10,5 ± 3,5

Existem três sistemas sensoriais que promovem informações relativas ao *balance*. Esses sistemas são: o sistema vestibular, o sômato-sensorial e o visual, sendo que o sistema vestibular é uma das ferramentas mais importantes do sistema nervoso no controle postural<sup>8,19</sup>. Os pacientes com alterações cerebelares e com seqüelas de AVE desenvolvem alterações nos mecanismos de *balance*, porém não existem muitos estudos clínicos que caracterizem tais alterações ou que topografem se as alterações encontram-se no sistema somato sensorial, vestibular ou proprioceptivo<sup>8,19</sup>.

São descritos na literatura vários fatores que influenciam no FR, tais como: amplitude de movimento de tornozelo, tronco/coluna, quadril e ombro<sup>17,18</sup>. Portanto, ressaltamos a importância da avaliação cinemática das estratégias motoras escolhidas durante a realização do teste, a fim de complementar os achados quantitativos do deslocamento.

As estratégias compensatórias utilizadas para o alcance durante o FR devem ser avaliadas, pois quando o sujeito apresenta possibilidade de pequeno deslocamento do centro de gravidade na base de suporte, as estratégias escolhidas tendem a ser estáticas, caracterizando pequena amplitude dos limites de estabilidade<sup>10,16,18</sup>.

Em nosso estudo, não foram avaliadas as estratégias compensatórias adotadas por cada paciente, o que impede discussão destes achados.

Sugere-se que todas as doenças estudadas acarretam um déficit no limite de estabilidade an-

terior, porém nem sempre os fatores causadores são os mesmos, o que pode variar desde rigidez do tronco, fraqueza muscular, alteração sensorial ou perceptual associada ao medo de cair. Assim, para um próximo estudo, sugerimos o uso de outros instrumentos de avaliação funcional para associar ao FR, bem como aumentar o número de pacientes por doença, aumentando assim a amostra homogeneamente, visando correlacionar a topografia lesional com os fatores que afetam negativamente no equilíbrio.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, nesta amostra, independentemente da doença neurológica, o limite de estabilidade anterior encontra-se deficitário quando comparado a sujeitos saudáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Huxham FE, Goldie PA, Patla A. E. Theoretical considerations in balance assessment. *J Physiother* 2001;47:89-100.
- Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clin Rehabil* 2000;14:402-6.
- Kisner C, Collby LA. *Exercícios Terapêuticos fundamentos e Técnicas*. 3. ed. São Paulo: Manole, 1998, 746 p.
- Bienfait M. *Fâscias e pompages: estudo e tratamento do esqueleto fibroso*. São Paulo: Summus, 1999, 320 p.
- Horak FB, Henry SM, Cook AS. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Phys Ther* 1997;77(5):517-33.
- Lent R. *Cem Bilhões de Neurônios – Conceitos fundamentais de Neurociência*. São Paulo: Atheneu, 2001, 698 p.
- Cook AS, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance. *Phys Ther* 1986;66(10):1548-50.
- Torriani C, Queiroz SS, Sakakura MT, Zicati M, Volpini AF, Trindade AA, et al. Estudo comparativo do equilíbrio de pacientes com disfunção cerebelar e com seqüelas de acidente vascular encefálico. *Rev Bras Prom Saúde* 2005;18(3):157-61.
- Rogers ME, Fernandez JE, Bohlken RM. Training to reduce postural sway and increase functional reach in the elderly. *J Occup Rehabil* 2001;11(4):291-8.
- Wernick-Robinson M, Krebs DE, Giorgetti MM. Functional reach: Does it really measure dynamic balance? *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:262-9.
- Duxbury AS. Gait disorders and fall risk: detection and prevention. *Comp Ther* 2000;26(4):238-45.
- Lajoie Y, Teasdale N, Bard C, Fleury M. Attentional demands for static and dynamic equilibrium. *Exp Brain Res Can* 1993;97:139-44.
- Jonsson E, Henriksson M, Hirschfeld H. Does the functional reach test reflect stability limits in elderly people? *J Rehabil Med* 2002;35:26-30.
- Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology: Med Sci* 1990;45(6):M192-7.
- Weiner DK, Duncan PW, Chandler J, Studenski SA. Functional reach: a marker of physical frailty. *JAGS* 1992;40:203-7.
- Cook AS, Woollacott MH. *Controle Motor Teoria e Aplicações Práticas*, 2ªed, Barueri (SP): Manole; 2003, 153-255 p.
- Berham AL. Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:538-42.
- Silva MB, Asa SKP, Maria NNS, Zanella EM. Análise dos instrumentos de avaliação na miopatia. *Rev Neurocienc* 2006;14(2):29-43.
- Torriani C, Mota EPO, Gomes CS, Batista C, Costa MC, Vieira EM, et al. Avaliação comparativa do equilíbrio dinâmico em diferentes pacientes neurológicos por meio do teste Get Up And Go. *Rev Neurocienc* 2006;14(3):135-9.