



## Ajustes posturais após perturbação externa imprevisível em idosos com doença de Parkinson.

Beretta, V.S.<sup>1</sup>; Barbieri, F.A.<sup>2</sup>; Santos, P.C.R.<sup>1</sup>; Orcioli-Silva, D.<sup>1</sup>;  
<sup>1</sup>Jaimes, D.A.R.<sup>1</sup>; <sup>1</sup>Gobbi, L.T.B.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, Brasil

### Resumo

Os objetivos deste trabalho foram: i) comparar os ajustes posturais reativos após perturbação externa imprevisível de idosos com doença de Parkinson (DP) e neurologicamente saudáveis; ii) analisar a habituação à perturbação desses idosos. Participaram 19 idosos com DP e 20 neurologicamente saudáveis (GC). As perturbações foram realizadas de forma imprevisível. Para isso, foram realizadas 16 tentativas das quais em apenas 6 ocorreram perturbações. Uma plataforma de força foi posicionada sobre a plataforma móvel para aquisição do deslocamento, amplitude e velocidade média do centro de pressão (CoP) e do tempo de resposta à perturbação e tempo para recuperar a posição estável. Idosos com DP apresentaram maior amplitude do CoP e tempo de recuperação da posição estável quando comparado ao GC, indicando maior dificuldade em controlar a postura após a perturbação. Além disso, os idosos com DP apresentaram maior amplitude nas tentativas 1 e 2 em relação às tentativas 4, 5 e 6, e nas tentativas 3 e 4 quando comparadas com as tentativas 5 e 6. Já o GC apresentou maior amplitude nas tentativas 1 e 2 em relação às tentativas 3, 4, 5 e 6, indicando um atraso na habituação à perturbação nos idosos com DP em relação ao GC.

### Abstract

The aims of this study were: i) to compare the reactive postural adjustments after unpredictable external perturbation between people with Parkinson's disease (PD) and neurologically healthy individuals; ii) to analyze the habituation to perturbation of this population. Participated in the study 19 individuals with PD (age=70.83±7.92) and 20 neurologically healthy individuals (age=70.50±5.35). The perturbations were performed in an unpredictable way. For this, it was performed 16 trials in which only 6 the perturbation occurred. A force plate was positioned above of the perturbation equipment in order to acquire the displacement, range and mean velocity of center of pressure (CoP), as well as the response time to the perturbation and the time to recover the stable position. People with PD presented higher range of CoP and needed more time to recover to the stable position when compared to CG, indicating greater difficulty controlling the posture after the perturbation. Furthermore, the PD people showed higher range of CoP in trials 1 and 2 in relation to trials 4, 5 and 6 trials, and in the 3 and 4 trials when compared to the 5 and 6 trials. Concerning the CG, they showed higher range of CoP in trials 1 and 2 in relation to the 3, 4, 5 and 6 trials. It indicates that there is a delay in the habituation to the perturbation in the PD group in relation to CG.

### Introdução

Na doença de Parkinson (DP) há uma diminuição na habilidade do sistema em responder e retomar a posição de equilíbrio após uma perturbação (Bloem *et al.*, 1992; Horak *et al.*, 2005). Porém, é indicado que os ajustes posturais reativos podem ser habituados à perturbação por meio de sua repetição (Nanhoe-Mahabier *et al.*, 2012). Entretanto, ainda não estão claras as formas de exposição das perturbações para a sua habituação à tarefa. Com isso, os objetivos foram: i) comparar os ajustes posturais reativos de idosos com DP e neurologicamente saudáveis após perturbação externa imprevisível; ii) analisar a habituação desses idosos à perturbação.

### Método

Participaram deste estudo 19 idosos com DP (idade=70,83±7,92 anos; peso=71,83±11,46 kg; estatura=160,40±9,32 cm) e 20 neurologicamente saudáveis (grupo controle - GC) (idade=70,50±5,35 anos; peso=70,56±10,48 kg; estatura=162,19±1,63 cm). Os participantes sofreram perturbações posturais causadas na base de suporte, realizadas pelo deslocamento de uma plataforma no sentido posterior, de forma imprevisível. A plataforma se deslocava 5 cm e com 15cm/s de velocidade. Foram realizadas 16 tentativas das quais em apenas 6 ocorreram perturbações, totalmente randomizadas. Cada tentativa teve duração total de 20 segundos. Uma plataforma de força (200 Hz) foi posicionada sobre a plataforma móvel para aquisição do deslocamento, amplitude do deslocamento e velocidade média do centro de pressão (CoP), ambos no sentido anteroposterior (AP). Além disso, foi analisado o tempo de resposta à perturbação e o tempo para recuperar a posição estável. ANOVA com fator para grupo (DPxGC) e tentativa (1x2x3x4x5x6), com medidas repetidas para o último fator foi realizada para análise do controle postural. Teste *post hoc* de Bonferroni foram utilizados quando a interação entre os fatores foi indicada na análise.

### Resultados e Discussão

A ANOVA revelou efeito de grupo na amplitude ( $F_{1,37}=13,682$ ;  $p=0,001$ ) e no tempo de recuperação da posição estável ( $F_{1,37}=98,584$ ;  $p<0,001$ ). O teste *post hoc* de Bonferroni indicou que os idosos com DP apresentaram maior amplitude e maior tempo para recuperar a posição

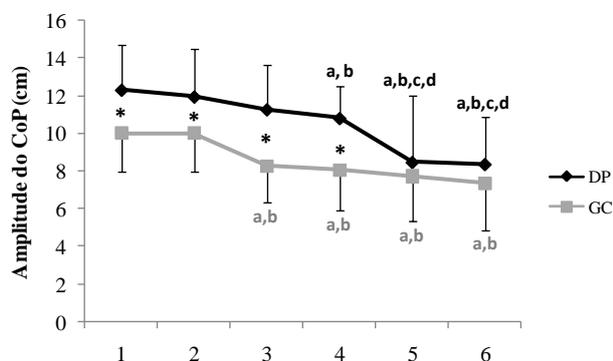
estável que o GC ( $p=0,001$  e  $p<0,001$ , respectivamente) (tabela 1).

**Tabela 1.** Médias e desvios-padrão referente ao efeito principal de grupo.

Parâmetros do CoP	DP	GC	P
Deslocamento (cm)	12,84±4,79	12,50±3,70	0,760
Amplitude (cm)	10,52±2,51	8,59±2,19	<b>0,001</b>
Velocidade média (cm/s)	25,43±9,49	24,75±7,32	0,760
Tempo Resposta (s)	0,36±0,11	0,37±0,07	0,632
Tempo Recuperaçao (s)	3,73±0,80	2,62±0,62	<b>&lt;0,001</b>

ANOVA revelou interaçao entre grupo e tentativa para amplitude do CoP ( $F_{1,37}=3,153$ ;  $p=0,023$ ) (Figura 1). O teste *post hoc* de Bonferroni indicou que os idosos com DP apresentaram maior amplitude do CoP nas tentativas 1, 2, 3 e 4 quando comparados ao GC ( $p=0,003$ ,  $p=0,013$ ,  $p<0,001$  e  $p<0,001$ , respectivamente). Além disso, os idosos com DP apresentaram maior amplitude nas tentativas 1 e 2 em relaçaõ às tentativas 4 ( $p=0,011$  e  $p=0,041$ ), 5 ( $p<0,001$  e  $p<0,001$ ) e 6 ( $p<0,001$  e  $p<0,001$ ), e nas tentativas 3 e 4 quando comparadas com as tentativas 5 ( $p<0,001$  e  $p<0,001$ ) e 6 ( $p<0,001$  e  $p=0,001$ ). Já o GC apresentou maior amplitude nas tentativas 1 e 2 em comparaçaõ as tentativas 3 ( $p=0,001$  e  $p=0,001$ ), 4 ( $p<0,001$  e  $p<0,001$ ), 5 ( $p=0,006$  e  $p=0,006$ ) e 6 ( $p<0,001$  e  $p<0,001$ ).

**Figura 2.** Médias e desvios-padrão referente à interaçao entre grupo e tentativa.



a=diferença para a tentativa 1;b=diferença para a tentativa 2;  
c=diferença para a tentativa 3; d=diferença para a tentativa 4.

A instabilidade postural presente na DP é causada por diversas alterações, entre elas os déficits na integração sensoriomotora, bradicinesia e rigidez muscular (Bloem *et al.*, 1992). Idosos com DP apresentam respostas reativas inadequadas, podendo ser observada pela excessiva cocontração e menor magnitude de ativação de curta duração (Bloem *et al.*, 1992). Além disso, a estratégia *stiffness* na DP causa dificuldades de controlar a postura, principalmente em perturbações posturais de grande magnitude, aumentando a amplitude de deslocamento do CoP (Horak *et al.*, 2005). Idosos conseguem se habituar à perturbação postural por meio de sua exposição constante e em sequência (Nanhoe-Mahabier *et al.*, 2012). Devido aos déficits nos núcleos da base (NB), característicos da doença, os idosos com DP apresentam um atraso na habituação à perturbação, visto que os NB parecem estar associados à aprendizagem motora (Wilkinson *et al.*,

2009). Apesar desse atraso, os idosos com DP conseguem alterar o padrão de resposta reativa e habituar-se à perturbação, diminuindo o deslocamento do centro de massa após 5 tentativas em sequência (Nanhoe-Mahabier *et al.*, 2012). Em contrapartida, nós encontramos que para habituação à perturbação não é necessária repetições em sequência, e sim, o número de exposições do indivíduo à perturbação, conseguindo diminuir a amplitude do CoP em 5 tentativas.

## Conclusões

A partir dos resultados é possível concluir que idosos com DP apresentam maior dificuldade de controlar a postura em situações com perturbações externas, podendo aumentar a ocorrência de quedas. Ainda, idosos com DP apresentam atraso na habituação dos ajustes posturais reativos à perturbação em relação aos idosos neurologicamente saudáveis. Por fim, nossos resultados sugerem para a habituação à perturbação não é necessária a repetição em sequência, e sim a exposição à essas perturbações já seriam suficientes para haver mudanças no controle postural desses idosos.

## Referências

- Bloem, B.R. (1992). Postural instability in Parkinson's disease. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 94, S41 -S45.
- Nanhoe-Mahabier, W., Allum, J. H. J., Overeem, S., Borm, G. F., Oude Nijhuis, L.B., Bloem, B. R. (2012). First trial reactions and habituation rates over successive balance perturbations in Parkinson's disease. *Neuroscience*, 217, 123-129. doi: 10.1016/j.neuroscience.2012.03.064.
- Horak, F.B., Dimitrova, D., Nutt, J.G. (2005). Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Experimental Neurology*, 193, 504- 521. doi: 10.1016/j.expneurol.2004.12.008
- Wilkinson, L., Khan, Z., Jahanshahi, M. (2009) The role of the basal ganglia and its cortical connections in sequence learning: evidence from implicit and explicit sequence learning in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 47, 2564-2573. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.05.003

## Nota dos autores

Victor S. Beretta é aluno do programa de mestrado em Ciências da Motricidade na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro.

Paulo C. R. Santos, Diego Orcioli-Silva e Diego A.R. Jaimes são alunos do programa de doutorado em Ciências da Motricidade da mesma Universidade citada acima.

Lilian T.B. Gobbi e Fabio A. Barbieri são docentes no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual Paulista (UNESP), das cidades de Rio Claro e Bauru, respectivamente.

### Contato

Victor S. Beretta  
E-mail:victor\_beretta@hotmail.com

### Agradecimentos

processo nº: 2016/00503-0, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).