

Revista Brasileira de Fisioterapia

ISSN: 1413-3555

rbfisio@ufscar.br

Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-

Graduação em Fisioterapia

Brasil

Teixeira, NB; Alouche, SR

O desempenho da dupla tarefa na Doença de Parkinson

Revista Brasileira de Fisioterapia, vol. 11, núm. 2, março-abril, 2007, pp. 127-132

Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia

São Carlos, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235016478007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

O DESEMPENHO DA DUPLA TAREFA NA DOENÇA DE PARKINSON

TEIXEIRA NB¹ E ALOUCHE SR^{1,2}

¹ Curso de Especialização em Fisioterapia Neurológica, Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo, SP - Brasil

² Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, SP - Brasil

Correspondência para: Sandra Regina Alouche, Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Metodista de São Paulo, Rua do Sacramento, 230, Rudge Ramos, CEP 09640-000, São Bernardo do Campo, SP - Brasil,
e-mail: salouche@uol.com.br

Recebido: 12/04/2006 - Revisado: 12/09/2006 - Aceito: 09/11/2006

RESUMO

Introdução: A capacidade de o indivíduo realizar duas tarefas ao mesmo tempo é um pré-requisito para uma vida normal. Em circunstâncias normais, a realização concomitante de tarefas motoras e cognitivas é comum. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi analisar o desempenho de pacientes com Doença de Parkinson na realização de dupla tarefa motora-cognitiva. **Método:** Dois grupos foram estudados. Um grupo foi composto por 10 indivíduos saudáveis e o outro por 10 pacientes com diagnóstico de Doença de Parkinson, ambos com idades entre 47 e 75 anos, pareados em relação ao gênero e idade. Foi solicitado que vestissem uma camisa de botões o mais rapidamente possível de forma isolada (tarefa simples) e enquanto verbalizavam nomes próprios femininos (dupla tarefa), em ordem aleatória. Cada tarefa foi repetida três vezes. O tempo de movimento e os erros cometidos foram analisados. **Resultados:** Os pacientes levaram mais tempo para completar ambas as tarefas ($p=0,006$) quando comparados aos indivíduos saudáveis. Ambos os grupos cometeram mais erros na dupla tarefa ($p=0,03$). Houve uma redução no tempo de movimento com a repetição da tarefa ($p=0,039$). **Conclusões:** Estes resultados sugerem que indivíduos com Doença de Parkinson apresentam um prejuízo no desempenho motor em relação ao grupo controle, no entanto, o custo para o desempenho desta tarefa independe da interferência motora-cognitiva e a possibilidade de melhora do desempenho com a prática é real.

Palavras-chave: dupla tarefa, Doença de Parkinson, desempenho motor.

ABSTRACT

The dual task performance in Parkinson's disease

Introduction: A capacity to perform two tasks at the same time is a prerequisite for an individual to have a normal life. Under normal circumstances, performing motor and cognitive tasks concomitantly is common. **Objective:** The aim of this study was investigate the motor-cognitive dual task performance in Parkinson's disease patients. **Method:** Two groups were studied. One group was composed by 10 healthy individuals and the other by 10 patients with a diagnosis of Parkinson's disease. In both groups, the ages were between 47 and 75 years and the individuals were paired in relation to gender and age. They were asked to put on a button-up shirt as fast as possible as a single task and also while saying girls' names in random order (dual task). Each task was repeated three times. The movement time and errors committed were analyzed. **Results:** The patients took more time to complete both tasks ($p=0.006$) in relation to the healthy group. Both groups committed more errors in the dual task ($p=0.03$). There was a reduction in the movement time with the repetition of the task ($p=0.039$) for both groups. **Conclusion:** These results suggest that individuals with Parkinson's disease present a loss in motor performance in relation to healthy individuals. However, the cost of performing the task is independent of motor-cognitive interference and the possibility of performance's improvement with practice is real.

Key words: Dual task, Parkinson's disease, motor performance.

INTRODUÇÃO

Em muitas atividades diárias as pessoas precisam executar mais de uma tarefa ao mesmo tempo. A capacidade de realizar duplas tarefas é altamente vantajosa e um pré-requisito para uma vida normal. Uma caminhada, por exemplo, permite a comunicação entre pessoas, o transporte de objetos de um local para outro, o monitoramento do ambiente, evitando acidentes^{1,2}. Em circunstâncias normais, a realização concomitante de tarefas motoras e cognitivas é comum e, nestas situações, as atividades motoras são desempenhadas ‘automaticamente’, ou seja, não requerem recursos atencionais conscientes³. Esse estágio autônomo do desempenho de uma habilidade motora⁴ é alcançado a partir de um processo de aprendizagem motora no qual a prática e sua variabilidade levam à formação de programas de ação⁵.

Os programas de ação são controlados por um circuito aberto, com pouca interferência de retroalimentação⁵ e, dessa forma, a carga dos mecanismos atencionais, necessária para o desempenho eficiente da habilidade, é muito baixa, facilitando o direcionamento do foco da atenção para outros itens relevantes à realização da tarefa. A partir desse ponto, é possível que o indivíduo realize uma segunda tarefa simultaneamente à primeira, sem prejuízo ao desempenho desta. À análise do desempenho do custo de uma tarefa, quando associada a uma tarefa secundária, dá-se o nome de dupla tarefa⁶.

O desempenho da dupla tarefa também é conhecido como “desempenho simultâneo” e envolve a execução de uma tarefa primária, que é o foco principal de atenção, e uma tarefa secundária, executada ao mesmo tempo². Quando duas tarefas são executadas ao mesmo tempo, exigindo alto grau de processamento de informações, o desempenho de uma ou de ambas é diminuído^{7,8}. Caso haja um prejuízo do desempenho da tarefa primária na execução da dupla tarefa, implica que não há automatização desta tarefa primária e essa piora no desempenho é denominada consequência da atividade dupla⁹. Esse prejuízo na tarefa primária e/ou na tarefa secundária ocorre porque as duas tarefas competem por demandas similares para o seu processamento⁷.

Uma alteração cognitiva ou no controle motor (ou em ambos), durante uma dupla tarefa, pode ser um importante indicador do estado funcional em que se encontra um paciente durante uma doença ou durante um período de reabilitação. Na literatura, essa alteração é normalmente referenciada como interferência motora-cognitiva¹⁰. Após uma lesão cerebral, a interferência motora-cognitiva pode surgir, e atividades anteriormente automatizadas passam a requerer um processo controlado, com aumento da demanda atencional. Isso implica um prejuízo durante a dupla tarefa⁸.

A Doença de Parkinson é uma enfermidade degenerativa do sistema nervoso central, de caráter progressivo, que acomete os núcleos da base, onde ocorre uma perda progressiva de neurônios da parte compacta da substância

negra. As decorrentes alterações no controle motor tornam-se notáveis, resultando em tremor de repouso, rigidez, bradicinesia, alterações posturais e distúrbios do equilíbrio e marcha dentre outros sintomas^{11,12}. Devido à variabilidade com que a doença evoluí, Hoehn e Yahr¹³ desenvolveram uma classificação de cinco estágios que caracterizam o grau de dependência dos pacientes. Trata-se de uma classificação prática que permite avaliações por examinadores diferentes, independente do nível funcional do paciente.

Os pacientes com Parkinson podem gerar padrões de movimentos normais quando se focalizam no desempenho, ou seja, pensam para executar os movimentos². Desse modo, eles ativam a região do córtex pré-motor, intacto, sem recorrer ao circuito deficitário dos núcleos da base, auxiliando na produção dos movimentos. Em situações de dupla tarefa, a utilização desses recursos corticais para a realização de tarefas motoras pode comprometer o desempenho de ambas. O objetivo deste estudo é analisar o desempenho de pacientes com Doença de Parkinson na realização de dupla tarefa cognitiva-motora.

MÉTODO

Casuística

Este estudo envolveu a participação de 20 indivíduos divididos em dois grupos. O grupo experimental foi composto por pacientes com diagnóstico médico de Doença de Parkinson com idades entre 47 a 75 anos ($62,3 \pm 9,74$ anos), sendo nove do sexo masculino e um do sexo feminino. Foi solicitado para que os pacientes mantivessem sua medicação durante a coleta de dados. Os pacientes foram caracterizados de acordo com a Escala de Hoehn e Yahr¹³, cujo escore varia de 1 a 5, de acordo com os sintomas e dependência apresentados pelo paciente, e pelo Miniexame do Estado Mental (MEEM)¹⁴, cuja pontuação máxima é 30 pontos, e escores menores que 24 são sugestivos de demência. O grupo controle foi integrado por voluntários saudáveis, sem história progressiva de doenças associadas, queixas que interferissem em suas atividades de vida diária ou alterações no MEEM. Suas idades variaram entre 50 e 75 anos ($60,7 \pm 9,75$ anos). Esse grupo era também composto por nove homens e por uma mulher.

Procedimento

O experimento foi realizado na presença de um único pesquisador, o qual não tinha conhecimento prévio dos participantes do estudo, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de São Paulo (Parecer nº 158/04). Os participantes foram conduzidos um a um à sala experimental, parcialmente isolada e com iluminação artificial, e posicionados em um banco sem encosto com os pés adequadamente apoiados. Foram dadas instruções sobre os procedimentos aos quais seriam submetidos e os

participantes concordaram formalmente em participar do estudo.

O teste foi realizado em duas sessões em dias consecutivos e, em cada sessão, os participantes realizaram três repetições da tarefa. Em uma sessão, ao sinal do pesquisador, os indivíduos deviam vestir uma camisa de botão o mais rapidamente possível, e o tempo tomado para completar a tarefa foi registrado por um cronômetro (Sport Timer®). Na segunda sessão, os participantes deviam realizar a mesma tarefa, porém foi solicitada, durante sua execução, a vocalização de nomes próprios femininos. A ordem de realização das sessões foi aleatorizada entre os participantes.

Análise estatística

As variáveis utilizadas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas e ao pós-teste, quando apropriado, utilizando-se o Teste Newman-Keuls. Consideraram-se como fatores principais o grupo (experimental e controle), a tarefa (simples e dupla) e as repetições (1, 2 e 3). Adotou-se um nível de significância de 0,05. Foi realizada ainda uma análise descritiva da Escala Hoehn e Yahr, do MEEM e da idade dos participantes dos dois grupos.

RESULTADOS

As características clínicas dos dez pacientes com diagnóstico médico de Doença de Parkinson que fizeram parte do grupo experimental estão descritas na tabela 1.

No grupo experimental, 20% dos participantes apresentaram escores menores do que 24 pontos no MEEM. Esses dois pacientes (participantes 5 e 7) tiveram seus desempenhos analisados separadamente. Em relação à Escala de Hoehn e Yahr, 90% dos participantes foram incluídos no estágio 1 de evolução da Doença de Parkinson. Apenas um paciente foi

caracterizado como estando no estágio 3, e tratava-se do mesmo que apresentou alteração no MEEM. Observando-se o grau de escolaridade, 40% dos participantes desse grupo possuíam primeiro grau incompleto, 10%, primeiro grau; 20%, segundo grau; 10%, superior incompleto e 20%, grau superior. Em relação ao grupo controle nenhum dos participantes apresentou alteração no MEEM. 30% dos participantes possuíam primeiro grau incompleto, 10%, primeiro grau; 20%, segundo grau; 10%, superior incompleto e 30%, grau superior.

A análise de variância, comparando o tempo gasto pelos participantes, demonstrou uma diferença significativa ($p=0,006$) entre os dois grupos, sendo que o grupo experimental ($68,9 \pm 35,55$ s) levou mais tempo para completar as duas tarefas em relação ao grupo controle ($34,87 \pm 10,76$ s), como mostra a figura 1.

Observou-se também uma diferença significativa ($p=0,039$) em relação às três repetições nas duas tarefas para os dois grupos. Os indivíduos levaram mais tempo para completar as tarefas na primeira repetição ($54,95 \pm 37,15$ s) quando comparados à segunda ($47,25 \pm 25,81$ s) e à terceira ($47,79 \pm 25,48$ s) repetições (figura 2).

Na análise individual do desempenho dos participantes 5 ($309,6 \pm 162,6$ s) e 7 ($367,3 \pm 80,16$ s) do grupo experimental, observa-se que ambos tomaram um tempo excessivo para completar a tarefa quando comparados à média do grupo ($68,90 \pm 35,12$ s). Em relação às três repetições de cada tarefa, esses participantes levaram mais tempo para completar a primeira repetição das duas tarefas quando comparada às demais repetições, como demonstrado pelo restante do grupo.

A análise de variância, comparando os erros cometidos pelos participantes, demonstrou não haver diferença significativa ($p=0,2$) entre os dois grupos tanto na tarefa simples quanto na dupla tarefa. No entanto, a análise entre

Tabela 1. Características dos indivíduos com diagnóstico de Doença de Parkinson integrantes do grupo experimental quanto à idade, gênero, escolaridade (sendo Inc.= incompleto), escala Hoehn e Yahr, escore total no MEEM e medicação de que faziam uso.

Sujeito	Idade	Gênero	Escolaridade	Hoehn Yahr	MEEM	Medicação
1	74	M	2º grau	1	26	Parkidopa
2	63	M	superior Inc.	1	29	Cinetol
3	51	M	1º grau	1	29	Sinemet
4	52	M	superior	1	28	Mantidan
5	65	M	2º grau	3	20	Mantidan/Levodopa
6	75	M	1º grau Inc.	1	26	Levodopa
7	61	F	1º grau Inc.	1	20	Cinetol
8	71	M	1º grau Inc.	1	27	Selegilina
9	64	M	1º grau Inc.	1	27	Cinetol
10	47	M	superior	1	25	Geodon / Cinetol

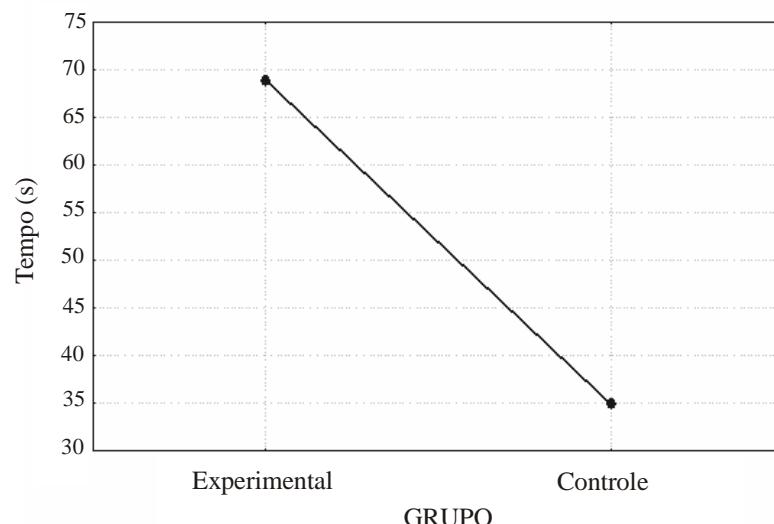


Figura 1. Tempo (s) tomado pelos participantes do grupo experimental e do grupo controle para completar as tarefas.

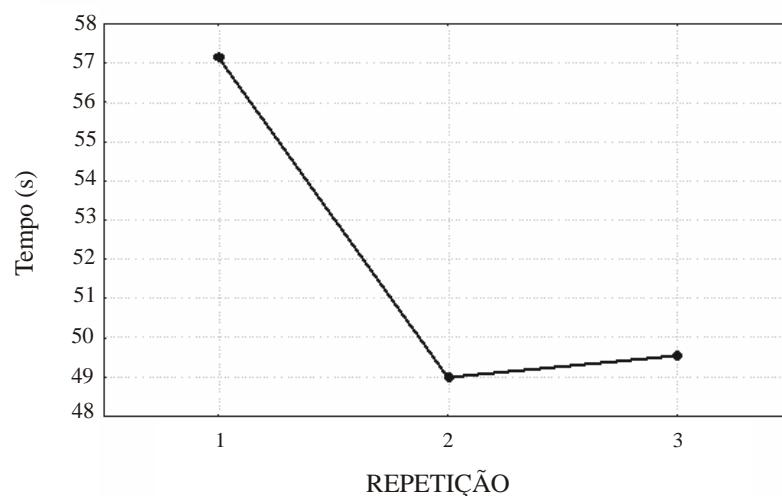


Figura 2. Tempo (s) tomado pelos participantes do grupo experimental e do grupo controle em relação às três repetições realizadas das tarefas.

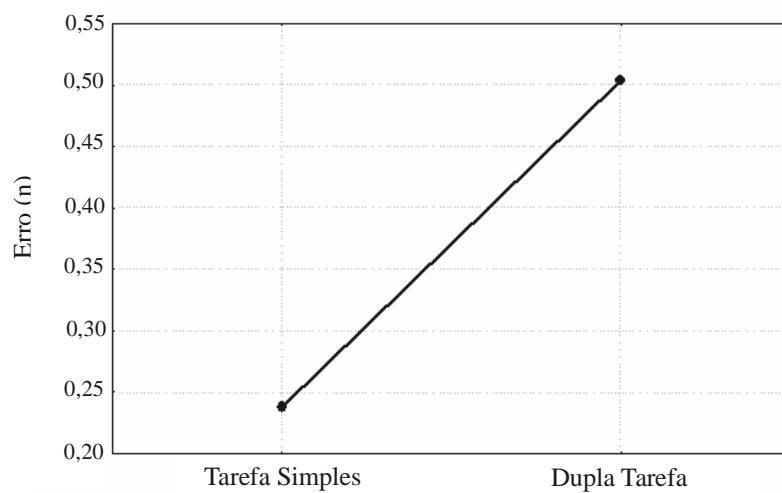


Figura 3. Erros cometidos pelos participantes ao realizarem a tarefa simples e a dupla tarefa.

as tarefas demonstrou que os participantes cometiam um número de erros significativamente maior ($p=0,03$) ao realizarem a dupla tarefa ($0,5 \pm 0,61$ erros) quando comparado à realização da tarefa simples ($0,2 \pm 0,42$ erros), conforme mostra a figura 3.

Houve uma interação significativa entre os grupos, as tarefas e as repetições ($p = 0,02$). O grupo experimental apresentou mais erros do que o grupo controle, tanto na tarefa simples como na dupla tarefa, para todas as repetições, exceto para a primeira repetição da dupla tarefa, na qual cometeu menos erros ($0,4 \pm 0,52$ erros) do que o grupo controle ($0,8 \pm 0,78$ erros).

Em relação ao desempenho dos participantes 5 ($2,7 \pm 1,10$ erros) e 7 ($1,5 \pm 0,5$ erros) do grupo experimental, observou-se um número maior de erros cometidos em relação à média do restante do grupo ($0,46 \pm 0,50$ erros). Ambos cometeram mais erros na segunda repetição das duas tarefas, o que não foi demonstrado pelo restante do grupo.

DISCUSSÃO

O desempenho da dupla tarefa envolve a execução de uma tarefa primária como foco principal de atenção e uma tarefa secundária executada ao mesmo tempo². Neste estudo, os pacientes com Doença de Parkinson e indivíduos sadios foram avaliados em uma tarefa primária (vestir uma camisa de sete botões) realizada isoladamente e em conjunto com uma tarefa cognitiva secundária (vocalização de nomes próprios femininos).

Apenas dois indivíduos do grupo experimental apresentaram escores abaixo de 24 pontos no MEEM. Esses indivíduos foram excluídos da análise do desempenho do grupo pela possibilidade de o comprometimento cognitivo contribuir para perdas funcionais¹⁵ não associadas ao desempenho da dupla tarefa em questão neste estudo. Pacientes com Doença de Parkinson que apresentam demência mostram um prejuízo do desempenho motor quando comparados a pacientes sem demência¹⁶, fato que se assemelha com os achados deste estudo. Cabe ressaltar que as idades dos dois indivíduos excluídos da análise dos grupos (61 e 65 anos) equivalem à média do grupo, não sendo, portanto, um fator contribuinte para o menor escore no MEEM¹⁷, que enfatiza a relação entre idade e desempenho neste exame.

Os resultados deste estudo mostraram que o grupo experimental levou mais tempo para completar a tarefa simples e a dupla tarefa em relação ao grupo controle. O tempo de movimento depende da distância, grau de precisão, força e número de movimentos envolvidos na tarefa, mas se o movimento for interrompido por uma ação da musculatura antagonista, o tempo dele é aumentado¹⁸. Pacientes com Doença de Parkinson apresentam, dentre outros sinais, a rigidez muscular, que acomete todos os grupos musculares, com predomínio nos grupos antigravitacionais e caracteriza-se pela ocorrência de co-contração entre músculos agonistas

e antagonistas. Além disso, é conhecida a importância dos núcleos da base no controle da rapidez dos movimentos voluntários, o que torna os pacientes com Doença de Parkinson mais lentos que indivíduos sadios na execução dos movimentos¹⁶. Outro fato relevante é a presença do tremor de repouso, que tende a aumentar com o estresse. Neste estudo, os participantes realizavam a tarefa na presença do pesquisador, sendo notável o aumento da intensidade do tremor durante o teste, o que pode ter contribuído para o aumento do tempo para completarem a tarefa. O participante que apresentou maior intensidade de tremor foi um dos que tiveram pior desempenho em todas as variáveis analisadas.

Tanto os indivíduos sadios quanto aqueles com Doença de Parkinson tomaram mais tempo para completar a tarefa quando associada à tarefa cognitiva. Esse prejuízo no desempenho também foi observado em dupla tarefa, envolvendo destreza manual e tarefa verbal, e em estudos que analisaram indivíduos com alguma alteração neurológica, dentre elas Doença de Alzheimer, Doença de Parkinson, Acidente Vascular Encefálico, que também realizavam a dupla tarefa de maneira mais lenta^{2,19,20,21}.

Com relação às três repetições das duas tarefas para os dois grupos, observou-se que os indivíduos levaram mais tempo para completar as tarefas na primeira repetição dos dois dias, quando comparados à segunda e à terceira. Essa melhora no desempenho, em função do período de prática, reflete, nitidamente, aprendizado da tarefa⁵. Esse aprendizado ocorreu independentemente de o indivíduo realizar a tarefa simples ou a dupla tarefa. Portanto, apesar de a dupla tarefa requerer mais tempo para ser completada, é também possível de aprendizado, havendo melhora no seu desempenho.

De forma geral, os indivíduos com Doença de Parkinson cometem mais erros do que os indivíduos do grupo controle para ambas as tarefas. Esse resultado novamente evidencia o prejuízo no desempenho motor decorrente da doença, independentemente de ela ser realizada de forma isolada ou em conjunto com uma segunda tarefa.

Os resultados deste estudo mostram que o custo para a execução da dupla tarefa proposta existe. No entanto, ressalta-se que esse custo ocorre não só para os pacientes com Doença de Parkinson, mas também para indivíduos sadios. Questiona-se, portanto, o quanto a realização de uma dupla tarefa deve ser vista como uma forma de avaliação do desempenho ‘automático’ da tarefa primária, ou o quanto deve ser vista como uma nova tarefa de maior complexidade do que aquela realizada isoladamente. O fato de os indivíduos de ambos os grupos melhorarem o desempenho da dupla tarefa com a repetição demonstra que está havendo um aprendizado da tarefa, agora composta por dois componentes, um motor e outro cognitivo.

A atenção deve também ser considerada. O movimento correto não é o resultado apenas de uma sucessão de eferências específicas para a musculatura, mas o resultado de uma flexível ‘negociação’ entre contribuição disponível

e produção exigida, por meio de muitas estratégias conduzidas ao mesmo órgão⁹. A seleção de determinada estratégia depende da complexidade e do conhecimento da tarefa, da habilidade do indivíduo, da integridade do sistema, das exigências do ambiente e de variáveis cognitivas como motivação, atenção e emoção. Utilizamos uma tarefa primária de alta complexidade, visto requerer movimentos finos do membro superior. Apesar de tratar-se de tarefa comum no dia-a-dia, exige uma alta demanda atencional por parte dos participantes, o que provavelmente contribuiu para o custo observado no desempenho de ambos os grupos.

A ocorrência de duplas tarefas no processo de reabilitação é freqüente e deve ser considerada como determinante para o desempenho dos pacientes. A utilização conjunta de tarefas motoras, comandos verbais explicativos e corretivos, ambientes abertos com múltiplas fontes de estimulação interferem na prática da tarefa^{7,8}. Essa interferência pode ser utilizada como mais um recurso terapêutico. A dupla tarefa é parte integral do dia-a-dia de qualquer pessoa, portanto, seu treinamento deve ser enfatizado no processo de reabilitação²¹. Ressalta-se adicionalmente que, dependendo do grau de complexidade da tarefa primária, a associação a uma segunda tarefa pode ser, em muitos casos, considerada como uma nova tarefa, o que deve ser ponderado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sylwan RP, Rosin FM, Galera C. Effect of practice and span length on the dual-task coordination executive test. *Braz J Med Biol Res.* 1999;32(10):1263-8.
2. O'Shea S, Morris ME, Iansek R. Dual task interference during gait in people with Parkinson disease: effects of motor versus cognitive secondary tasks. *Phys Ther.* 2002;82:888-97.
3. Cookburn J, Haggard P, Cook J, Fordham C. Changing patterns of cognitive-motor interference (CMI) over time during recovery from stroke. *Clin Rehabil.* 2003;17(2):167-73.
4. Fitts PM, Posner MI. Human performance. Belmont (CA): Brooks/Cole Publishing Company; 1967.
5. Schmidt RA, Wrisberg CA. Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema. 2^a ed. Porto Alegre: Artmed; 2001.
6. Ladewig I. A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. *Rev Paul Educ Fís.* 2000; Suppl 3: S62-71.
7. Bowen A, Wenman R, Mickelborough J, Foster J, Hill E, Tallis R. Dual-task effects of talking while walking on velocity and balance following a stroke. *Age and Ageing.* 2001;30:319-23.
8. Haggard P, Cockburn J, Cock J, Fordham C, Wade D. Interference between gait and cognitive task in a rehabilitating neurological population. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000;69:479-86.
9. Mulder T, Zijlstra W, Geurts A. Assessment of motor recovery and decline. *Gait and Posture.* 2002;16:198-210.
10. Cook J, Fordham C, Cockburn J, Haggard P. Who knows best? Awareness of divided attention difficulty in a neurological rehabilitation setting. *Brain Inj.* 2003;17(7):561-74.
11. Samii A, Nutt JG, Ransom BR. Parkinson's disease. *Lancet.* 2004;363(9423):1783-93.
12. Freund HJ, Heftner H. The role of basal ganglia rhythmic movement. *Advances in Neurology.* 1993;60:88-92.
13. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurology.* 1967;17(5):427-42.
14. Folstein MF, Folstein SE, Mc Hugh PR. "Mini-Mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189-98.
15. Calasans PA, Alouche SR. Correlação entre o nível cognitivo e a independência funcional após AVE. *Rev bras de fisioter.* 2004; 8(2):105-9.
16. Agostino R, Sanes JN, Hallett M. Motor skill learning in Parkinson's Disease. *J Neurol Sci.* 1996;139:218-26.
17. Almeida OP. Mini Exame do Estado Mental e o Diagnóstico de Demência no Brasil. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 1998;56(3B):605-12.
18. Keele SW. Movement control in skilled motor performance. *Psychological Bulletin.* 1968;70(6):387-403.
19. Ebersbach G, Dimitrijevic MR. Influence of concurrent tasks on gait: a dual-task approach. *Perceptual and Motor Skills.* 1995; 81:107-13.
20. Camicioli R, Howieson D, Lehman S, Kaye J. Talking while walking: The effect of a dual task in aging and Alzheimer's disease. *Neurology.* 1997;48:955-8.
21. Rosin FM, Sylwan RP, Galera C. Effect of training on the ability of dual-task coordination. *Braz J Med Biol Res.* 1999; 32(10):1249-61.