

Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosos da comunidade

Dual task effects on functional performance in community-dwelling elderly

Juliana Magalhães Machado Barbosa¹, Brenda de Sá Senna Prates²,
Camila Ferreira Gonçalves², Alexandre Roberto Aquino², Adriana Netto Parentoni³

Estudo desenvolvido no Curso de Fisioterapia do Depto. de Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde do Uni-BH – Centro Universitário de Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil

- ¹ Profa. Ms. do Curso de Fisioterapia do Uni-BH
² Graduandos do Curso de Fisioterapia do Uni-BH
³ Profa. Dra. do Curso de Fisioterapia do Uni-BH

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Juliana M. M. Barbosa
R. Tuiuti 1121 apto. 802 Padre Eustáquio
30720-440 Belo Horizonte MG
e-mail: jummb@terra.com.br

Um resumo deste estudo foi apresentado ao XV Congresso Brasileiro de Geriatria e Gerontologia e ao 18th Congress of the International Association of Gerontology

APRESENTAÇÃO
ago. 2008

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO
nov. 2008

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de seis diferentes tarefas duplas no desempenho funcional de idosos da comunidade. Em 35 idosos com idade média de $69,6 \pm 7,1$ anos foi aplicado o teste de levantar e caminhar cronometrado (TLCC, *Timed up and go* ou TUG) simples (TLCCS) e associado a duas tarefas motoras – carregar um copo com água (TLCCM1) e transferir moedas de um bolso para o outro (TLCCM2) – e duas cognitivas, repetir uma frase (TLCCC1) e falar os dias da semana em ordem inversa (TLCCC2), sendo aferidos os acertos e erros nessas tarefas. Houve piora significativa da média do tempo em segundos no TLCC nas tarefas duplas, independente da tarefa, e correlação significativa, de moderada ($r=0,676$) a quase perfeita ($r=0,953$), entre os tempos de cada tipo de TLCC. O número de moedas transferidas no TLCCM2 e o número de dias na semana dito em ordem inversa no TLCCC2 apresentaram correlação com o tempo gasto para realizar todas as outras tarefas. Essas duas tarefas foram as que mais afetaram o tempo do TLCC ($p<0,001$). Os idosos estudados apresentaram pior desempenho no TLCC associado à realização de tarefas duplas. As tarefas com pior desempenho funcional verificados foram os de passar moedas de um bolso para outro e falar os dias da semana em ordem inversa. A complexidade da tarefa foi mais importante que sua natureza motora ou cognitiva.

DESCRIPTORES: Análise e desempenho de tarefas; Atividade motora; Idoso; Manifestações neurocomportamentais

ABSTRACT: The purpose was to assess the effect of six different dual tasks in community dwelling elderly. Thirty-five volunteers (aged 69.6 ± 7.1 years) were submitted to the Timed Up and Go test (TUG) and to further five tasks wherein TUG was associated to two motor tasks – carrying a glass of water (TUGM1) and transferring coins from one pocket to another (TUGM2); to two cognitive tasks – repeating a sentence (TUGC1) and saying weekdays backwards (TUGC2); and to a motor-cognitive task, of carrying a glass of water while repeating a sentence (TUGMC). Time spent, failure and success in each task were counted. Results showed a significant decrease in average time (in seconds) spent in TUG when associated with all tasks; and a significant correlation from moderate ($r=0.676$) to almost perfect ($r=0.953$) between the times of each association with TUG. The number of transferred coins in TUGM2 and the number of days of the week correctly said in TUGC2 showed a correlation with the time spent in all the other tasks. These two tasks most affected the time spent to accomplish TUG ($p<0.001$). Hence, dwelling community elderly showed a decrease in performance at all dual tasks associated to TUG. The worst functional performances were transferring coins from one pocket to another and saying weekdays backwards, showing that task complexity, rather than task nature, had greater impact on the time spent to perform TUG.

KEY WORDS: Aged; Motor activity; Neurobehavioral manifestation; Task performance and analysis

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional brasileiro é uma realidade crescente e prevê-se que, em 2020, 1 em cada 13 brasileiros terá mais de 60 anos¹. O envelhecimento pode alterar o controle postural, definido como o controle da posição do corpo no espaço para manutenção do equilíbrio e orientação corporal²⁻⁶. Postura e equilíbrio normais requerem interação dos sistemas visual, somatossensorial e vestibular e sofrem influências ambientais, da idade, do tipo de atividade postural e das habilidades para a manutenção do equilíbrio⁶⁻⁸.

Associadas ao envelhecimento, ocorrem alterações nos sistemas musculoesquelético, nervoso, somatossensorial, visual, vestibular e cardiorrespiratório, além de mudanças cognitivas. Essas alterações podem ser agravadas pela presença de doenças crônicas e de medicamentos⁹⁻¹⁶ e reduzir a funcionalidade e independência, aumentando o risco de quedas^{7,15}.

No Brasil, a incidência de quedas na população idosa residente na comunidade atinge 25% até os 70 anos e 35% após essa idade. A queda é incluída entre as síndromes geriátricas e suas consequências incluem diminuição da funcionalidade, imobilidade, institucionalização e óbito^{7,10}.

Para identificar idosos com risco de quedas, testes funcionais ou laboratoriais têm sido utilizados. Recentemente, estudos indicam que a avaliação do equilíbrio deve incluir a capacidade de realização de tarefas duplas^{2,6,8,17-21}. A tarefa dupla é definida pela realização simultânea de uma tarefa primária, geralmente postural, em associação com outras tarefas, chamadas secundárias, que podem ser cognitivas, motoras ou motoras-cognitivas². A maioria das quedas em idosos ocorre quando andando e realizando uma tarefa secundária porque a tarefa dupla aumenta a demanda motora necessária para manter o equilíbrio. Tanto o controle postural quanto as tarefas cognitivas ou motoras ocorrem no nível cortical, possibilitando que uma atividade interfira na outra ou acarrete uma redução do automatismo^{6,8,19}.

Uma série de tarefas motoras e cognitivas de variada complexidade vem sen-

do utilizada para avaliar o desempenho funcional de idosos. São citadas tarefas motoras tais como transferir moedas²², carregar um copo com água²³, apenas uma bandeja ou a mesma com quatro copos de plástico²⁴, e tarefas cognitivas como repetir sentenças²¹, repetir os dias da semana em ordem inversa²¹, formar palavras e sentenças após ouvir um avaliador soletrando-as¹⁹, contar regressivamente de 3 em 3^{23,25} ou de 7 em 7 números¹⁰, somar de 2 em 2¹⁰, responder a estímulos auditivos diferenciando tons altos dos baixos (*stroop test*)⁷ e *stroop test* modificado⁸.

Vários estudos têm demonstrado uma redução do desempenho na tarefa primária, secundária ou em ambas em idosos. Hauer et al.⁸ observaram que os idosos tiveram piora na força do quadríceps e nas tarefas secundárias simples e complexas. Rankin et al.²³ observaram uma menor atividade muscular nos idosos em plataforma instável quando realizavam cálculos. Chen et al.²⁶ observaram que os idosos pioraram seu desempenho em saltar obstáculos quando tiveram que dar uma resposta verbal associada. Shumway-Cook et al.²⁰ mostraram um aumento no tempo gasto para completar o teste de levantar e caminhar cronometrado (TLCC, *Timed up and go*) em idosos realizando uma tarefa de subtração e carregando um copo com água.

Contrariamente, Melzer et al.⁶ observaram maior oscilação postural sem a tarefa dual e menor oscilação ao realizar uma tarefa secundária em idosos que em jovens. A adição de tarefas duplas cognitivas também não teve efeito significativo no TLCC em idosos no estudo de Campbell et al.¹⁹.

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da adição de seis diferentes tarefas duplas (cognitivas, motoras e motoras-cognitivas) no desempenho funcional no TLCC de idosos residentes na comunidade.

METODOLOGIA

Este foi um estudo experimental transversal, em que participaram 35 indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos, funcionalmen-

te independentes e residentes na comunidade. Os sujeitos recrutados deveriam ser capazes de andar 36 metros, levantar-se e sentar-se em uma cadeira com braços sem qualquer tipo de assistência humana ou mecânica. Foram excluídos os indivíduos que apresentaram: diabetes e hipertensão arterial descompensadas; doenças cardiorrespiratórias agudas; dor em membros inferiores, superiores ou tronco na data da coleta de dados; distúrbios vestibulares, sensorio-motores, musculoesqueléticos ou neurológicos que afetassem a marcha; claudicação; vertigem; deficiência auditiva não corrigida com órtese (detectada por meio da incapacidade de ouvir uma frase padronizada e pronunciada em tom normal a 1 m de distância do idoso)²⁷; uso de benzodiazepínicos e antidepressivos; uso de auxílios para a marcha; hipotensão postural; história de quedas nos últimos 12 meses; ter sido submetido a cirurgias nos últimos três meses e alteração cognitiva detectada por escores incompatíveis com a escolaridade no Mini-Exame do Estado Mental²⁸.

A amostra, selecionada por conveniência, foi recrutada na Clínica-Escola do Centro Universitário de Belo Horizonte. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Uni-BH e os sujeitos assinaram um termo de consentimento.

Aplicou-se um questionário com dados pessoais e clínicos visando caracterizar os participantes quanto a sexo, escolaridade, peso, altura, sedentarismo, número de medicamentos, doenças associadas e mão dominante.

O teste de levantar e caminhar cronometrado (TLCC ou TUG, na sigla em inglês), descrito por Podsiadlo e Richardson²⁷, foi utilizado para avaliar o desempenho funcional motor dos participantes. A versão original apresentou propriedades psicométricas adequadas para idosos da comunidade^{20,27}. Foi solicitado que o indivíduo se levantasse de uma cadeira padronizada (altura do assento 43 cm; altura do braço 61 cm; altura do encosto 43 cm; profundidade 42 cm; largura 40 cm) e, após o comando "vai", andasse 3 metros, se virasse, andasse de volta à cadeira e se sentasse. O cronômetro foi disparado ao primeiro movimento

anterior do tronco e cessado quando o mesmo encostou na cadeira. Os sujeitos foram instruídos a andar em ritmo confortável e seguro, usando seus sapatos usuais, sem qualquer assistência física. Todos os testes foram filmados e, antes das medidas, os indivíduos fizeram o percurso uma vez para familiarização.

Foram selecionadas duas tarefas motoras e duas tarefas cognitivas de diferente complexidade, além da associação das tarefas menos complexas motora e cognitiva, sendo propostas ao todo seis tarefas: a tarefa simples, que consistiu na realização do TLCC conforme descrito acima (TLCC simples – TLCCS). O TLCC associado à tarefa motora mais simples, de carregar um copo de acrílico cheio d'água com 5 cm de diferença da borda²¹, constituiu o TLCC motor 1 (TLCCM1). O TLCC associado à tarefa motora mais complexa, de transferir 12 moedas de 50 centavos de real do bolso direito para o esquerdo o mais rápido possível, foi chamado de TLCC motor 2 (TLCCM2). Os bolsos foram confeccionados em tecido, medindo 19x20 cm, e foram acoplados a um cinto de comprimento ajustável¹⁷. A tarefa dupla do TLCC associado à tarefa cognitiva simples, de repetir a sentença "Onde está a criança?"²⁹, foi denominada TLCC cognitivo 1 – TLCCC1; o TLCC associado à tarefa cognitiva complexa, de repetir os dias da semana em ordem inversa começando do domingo²¹, foi denominado TLCC cognitivo 2 – TLCCC2. O TLCC associado às tarefas de carregar um copo com água e repetir a frase "Onde está a criança?" foi chamado de TLCC motor-cognitivo – TLCCMC. Durante a realização das tarefas cognitivas, caso o idoso errasse, o mesmo deveria reiniciar a tarefa cognitiva.

As variáveis de desfecho foram o tempo gasto para completar o TLCC e os acertos e erros: a diferença em cm da altura da coluna de água no copo, o número de moedas transferidas, quantas vezes a frase foi repetida corretamente e quantas vezes a ordem inversa dos dias da semana foi dita. Cada uma dessas variáveis foi avaliada por examinadores independentes. Todas as medidas foram realizadas no mesmo local e dia e a ordem dos testes foi aleatória com intervalo de 2 minutos entre os mesmos.

O cálculo amostral foi efetuado considerando dois estudos anteriores, com desvio padrão de 1,35 segundos, erro tolerável de 0,5 segundo e intervalo de confiança de 95%, indicando a necessidade de inclusão de 28 idosos^{30,31}. Considerando a rigidez dos critérios de seleção e a possibilidade de não-concordância em participar do estudo, foram recrutados 35 indivíduos.

Foi feito um estudo piloto com outros cinco idosos, verificando-se a confiabilidade, medida pelo índice de correlação intra-classe (ICC), que variou de alta (0,72) a muito alta (0,99), com média de 0,88 para os tempos do TLCC. Para o número de acertos e erros nas tarefas duplas, o ICC variou de discreto (0,15) a bom (0,69), com escore total classificado como moderado (0,40).

Para verificar as associações entre as variáveis clínicas e demográficas e o TLCC, foi utilizado o teste de Kruskal Wallis. Para analisar se houve correlação entre os valores de cada TLCC, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. Para verificar a diferença entre cada TLCC, foi aplicado o teste t de Student pareado. O nível de significância adotado foi de $p=0,05$.

RESULTADOS

A Tabela 1 resume a caracterização dos participantes: 57% eram mulheres; a média de idade foi de 69,6±7,1 anos; 62% eram casados. Cerca de um terço deles não tomavam medicamentos; entre os demais, o número médio de medicamentos usados foi 1,5±1,5. O número médio de doenças associadas foi 1,62±1,19; 86% praticavam atividade física e 71,4% apresentaram índice de massa corporal (IMC) dentro dos limites de normalidade, com valor médio de 26,6±4 kg/m².

Na Tabela 2 encontram-se os valores médios de tempo dos testes. A Tabela 3 apresenta as comparações entre as médias dos tempos nos testes. Todas as tarefas duplas, simples ou complexas, motoras, cognitivas ou motora-cognitiva, demandaram um tempo significativamente maior para sua realização que o TLCC simples. O tempo para a realização do TLCCMC foi significativamente maior quando comparado ao TLCCM1. Os

Tabela 1 Características demográficas e clínicas dos participantes (n=35)

Característica		%
Idade (anos)	60-70	58
	71-80	31
	+ de 80	11
Sexo	Masculino	43
	Feminino	57
Estado civil	Solteiro/a	9
	Casado/a	62
	Divorciado/a	9
	Viúvo/a	20
Escolaridade (anos)	Analfabeto/a	9
	1 a 4	53
	4 a 8	9
	+ de 8	29
Medicamentos	1	23
	2	14
	+ de 3	29
	Nenhum	34
Atividade física	Praticante	86
	Sedentário/a	14
Doenças associadas	1	34
	2	23
	+ de 3	26
	Nenhuma	17
IMC	<21H/<24M	11,4
	>21<27,9H/>24<33,9M	71,4
	>28H/>34M	17,1

IMC = Índice de massa corporal (kg/m²);
H = homem; M = mulher

TLCCM2 e TLCCC2 foram mais lentos em relação ao TLCCS, TLCCM1, TLCCC1 e TLCCMC. Não houve diferença significativa ao comparar-se TLCCM1 com TLCCC1 e TLCCM2 com TLCCC2.

Tabela 2 Tempo médio (em segundos) de realização dos testes – TLCC simples e associado a tarefas duplas

Teste	Média	Desvio padrão
TLCCS	12,251	3,165
TLCCM1	12,799	3,763
TLCCM2	16,710	6,681
TLCCC1	13,154	4,626
TLCCC2	16,097	5,654
TLCCMC	13,533	4,664

TLCCS = TLCC simples; TLCCM1 = TLCCS + carregar um copo com água; TLCCM2 = TLCCS + transferir moedas de um bolso para o outro; TLCCC1 = TLCCS + repetir uma sentença; TLCCC2 = TLCCS + falar os dias da semana em ordem inversa; TLCCMC = TLCCS + carregar um copo com água + repetir uma sentença

Tabela 3 Comparação entre as médias dos tempos (em segundos) de realização de cada tipo de teste pelos idosos; coeficiente de correlação (r) e valor de p

Testes	TLCCS	TLCCM1	TLCCM2	TLCCC1	TLCCC2
TLCCM1	r = -0,548 p = 0,011				
TLCCM2	r = -4,456 p < 0,001	r = -3,908 p < 0,001			
TLCCC1	r = -0,903 p = 0,016	r = -0,355 p = 0,264	r = 3,553 p < 0,001		
TLCCC2	r = -3,846 p < 0,001	r = -3,298 p < 0,001	r = 0,61 p = 0,44	r = -2,943 p < 0,001	
TLCCMC	r = -1,282 p = 0,001	r = -0,734 p = 0,02	r = 3,17 p < 0,001	r = -0,379 p = 0,165	r = 2,564 p < 0,001

TLCCS = TLCC simples; TLCCM1 = TLCCS + carregar um copo com água; TLCCM2 = TLCCS + transferir moedas de um bolso para o outro; TLCCC1 = TLCCS + repetir uma sentença; TLCCC2 = TLCCS + falar os dias da semana em ordem inversa; TLCCMC = TLCCS + carregar um copo com água + repetir uma sentença

Na análise das associações entre as variáveis de caracterização da amostra e cada TLCC, verificou-se associação significativa apenas do sexo com o TLCCM1 ($p=0,017$) e com o TLCCMC ($p=0,006$). O sexo feminino apresentou um tempo médio de 2,539 e 3,414 segundos maior que o sexo masculino no TLCCM1 e no TLCCMC, respectivamente.

DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, o tempo médio para a realização do TLCC simples foi de 12,3 segundos. Embora não haja consenso sobre o tempo médio do TLCC na população idosa da comunidade, com a média variando de 8,4 a 14 segundos^{20,21,32-34}, Bohannon²⁹, em uma meta-análise, propôs os seguintes pontos de corte, considerando a faixa etária: 8,1 segundos entre 60 e 69 anos; 9,2 segundos entre 70 e 79 anos e 11,3 segundos entre 80 e 99 anos de idade. Como o tamanho da amostra no presente estudo é relativamente pequeno e os subgrupos teriam um número muito reduzido de sujeitos, não foi possível comparar os tempos médios por faixa etária com os sugeridos por Bohannon²⁹. No entanto, como esta é a única meta-análise que sugere pontos de corte para o teste, sua citação é importante para indicar que pode haver efeito da faixa etária e não só do uso de acessório, como se pensava até então na interpretação dos dados do TLCC.

A média do tempo gasto para realizar o TLCCM1 foi de 12,8 segundos. Shumway-Cook et al.²⁰ obtiveram média de 9,7 segundos na mesma tarefa, em velocidade rápida. No TLCCM2, a média obtida foi de 16,7 segundos. O estudo encontrado que também usou essa tarefa tem como tarefa primária caminhar em "oito", dificultando a comparação dos resultados²². No TLCCC1 e no TLCCC2, as médias encontradas foram 13,2 e 16,1 segundos, superiores às obtidas por Campbell et al.¹⁹ nas mesmas tarefas: 10,8 e 11,6 segundos, respectivamente.

Este estudo demonstrou piora do desempenho funcional no TLCC associado à tarefa dupla, em comparação com o TLCC simples, independente da tarefa realizada. Shumway-Cook et al.²⁰ observaram aumento do tempo no TLCC quando carregando um copo com água, em idosos da comunidade. Shkuratova et al.¹⁴ verificaram menor comprimento do passo, maior cadência e aumento do duplo apoio quando a transferência de moedas de um bolso para o outro foi associada a andar em "oito". Chen et al.²⁶ demonstraram pior desempenho ao saltar um obstáculo quando ao mesmo tempo era exigida uma resposta verbal. Uma possível explicação para a interferência da tarefa dupla no controle postural é a competição da tarefa secundária com a efetividade da resposta motora e da aferência sensorial para manter o equilíbrio. Tanto tarefas primárias quanto secundárias ocorrem por processos neuronais similares, podendo

ocorrer prejuízo de uma ou ambas quando a capacidade do indivíduo vai além de sua reserva^{34,35}.

Em contrapartida, outros estudos não demonstram piora do desempenho primário associado à tarefa dupla^{19,35,36}. Possíveis justificativas podem ser o tamanho da amostra, o tipo de tarefa primária e secundária e os critérios de seleção.

Na realização do TLCCM2 e o TLCCC2 os idosos levaram um tempo significativamente maior em relação ao TLCCS, TLCCM1, TLCCC1 e TLCCMC. As tarefas de transferir moedas e repetir os dias da semana em ordem inversa foram consideradas de maior dificuldade, quando comparadas às tarefas mais simples (carregar um copo com água e repetir uma frase), realizadas isoladamente ou associadas (TLCCMC). Contrariamente, Campbell et al.¹⁹ e Bond e Morris³⁶ não encontraram diferença significativa no desempenho com tarefas de variada complexidade. Mas, em acordo com os achados do presente estudo, Spirduso³⁷ defende que, quanto maior a complexidade da tarefa, maior a latência da resposta dos indivíduos, principalmente se forem idosos.

O desempenho nas tarefas motoras e cognitivas mais simples e mais complexas não diferiu de forma significativa entre si, sugerindo que a complexidade da tarefa parece ser mais importante no seu efeito sobre a tarefa primária do que sua natureza motora ou cognitiva.

O sexo foi a única variável que apresentou associação com os valores médios de tempo no TLCCM1 e TLCCMC, ou seja, as mulheres necessitaram de mais tempo para andar e carregar um copo com água ou carregá-lo e repetir uma sentença. Na ausência de outros fatores explicativos, pode-se considerar que motivação intrínseca e auto-eficácia podem ter influenciado o desempenho das mulheres, sendo possível que as idosas não tenham se sentido tão motivadas quanto os homens na realização da tarefa motora de carregar um copo com água³⁷. Outras associações podem não ter sido significativas pelo fato de o tamanho da amostra neste estudo não ter tido poder suficiente para essa análise estatística.

A população deste estudo constituiu-se principalmente de mulheres, de baixa

escolaridade, fisicamente ativas, sem obesidade, com poucas doenças associadas e baixo uso de medicamentos. Novas pesquisas devem ser realizadas para definir o efeito da adição de tarefas duplas ao desempenho funcional de idosos institucionalizados, que necessitam de auxílio para a marcha, sedentários, caídores e com alteração cognitiva. O estudo do efeito de outras tarefas duplas e o efeito do treinamento sobre o desempenho funcional com tarefas duplas poderia fornecer informações adicionais.

Esta pesquisa possui limitações. A seleção da amostra por conveniência pode dificultar a generalização dos resultados e indicar tendências no grupo

participante. Outras variáveis, além das avaliadas, poderiam afetar o desempenho funcional dos idosos durante a realização de tarefas duplas.

O TLCC é um teste funcional amplamente utilizado para prever o risco de quedas em idosos^{19,20,29,31}. Contudo, devido ao fenômeno do *iceberg*, os idosos podem apresentar resultados falsamente negativos. O TLCC associado a tarefas duplas poderia identificar de forma mais adequada os idosos com *deficit* de equilíbrio não-identificado pelo TLCC simples. O efeito das tarefas duplas deve ser considerado na avaliação e reabilitação do idoso e a complexidade das tarefas secundárias deve ser selecio-

nada de acordo com o nível de funcionalidade do indivíduo.

CONCLUSÃO

Quando uma tarefa dupla foi associada ao TLCC houve aumento do tempo para realizá-lo. As tarefas de transferir moedas e repetir os dias da semana em ordem inversa foram as que mais afetaram o desempenho no TLCC. A complexidade da tarefa foi mais importante no seu efeito sobre a tarefa primária do que sua natureza motora ou cognitiva. Portanto, deve-se levar em consideração a inclusão da tarefa dupla na avaliação e prática clínica.

REFERÊNCIAS

- 1 Carvalho JAM, Garcia RA. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cad. Saude Publica*. 2003;19(3):725-33.
- 2 Bloem BR, Valkenburg VV, Slabbekoorn M, Willemsen MD. The multiple tasks test development and normal strategies. *Gait Posture*. 2001;14:191-202.
- 3 Woolacott M, Shumay-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture*. 2002;16(1):1-14.
- 4 Shumway-Cook A, Woollacott M. Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000;55(1):10-6.
- 5 Jamet M, Deviterni D, Gauchard GC, Vançon G, Perrin PP. Higher visual dependency increases balance control perturbation during cognitive task fulfilment in elderly people. *Neurosci Lett*. 2004;359(1):61-4.
- 6 Melzer I, Benjuya N, Kaplanky J. Age-related changes of postural control: effect of cognitive tasks. *Gerontology*. 2001;47(4):189-94.
- 7 Fuller GF. Falls in the elderly. *Am Family Phys*. 2000;(1):2159-68.
- 8 Hauer K, Marburguer C, Oester P. Motor performance deteriorates with simultaneously performed cognitive task in geriatric patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(2):217-23.
- 9 Nóbrega ACL, Freitas EV, Oliveira MAB, Leitão MB, Lazzoli JK, Nahas RM, et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. *Rev Bras Med Esporte*. 1999;5(6):207-11.
- 10 Carvalhaes N, Rossi E, Paschoal S, Perracini N, Rodrigues R. Consenso de Gerontologia: quedas. In: Congresso Paulista de Geriatria e Gerontologia. São Paulo; 1998. p.5-18.
- 11 Fleming KC, Evans JM, Weber DC, Chutka DS. Practical functional assessment of elderly persons: a primary-care approach. *Mayo Clin Proc*. 1995;70(9):890-910.
- 12 Redfern MS, Jennings JR, Martin C, Furman JM. Attention influences sensory integration for postural control in older adults. *Gait Posture*. 2001;14(3):211-6.
- 13 Evans J. Drugs and falls in later life. *Lancet*. 2003;361(8):448.
- 14 Shkuratova N, Morris ME, Huxham F. Effects on balance control during walking. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(4):582-8.
- 15 Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, Islam MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Prev Med*. 2003;36(3):255-64.
- 16 Condrón JE, Hill KD, Physio GD. Reliability and validity of a dual-task force platform assessment of balance performance: effect of age, balance impairment, and cognitive task. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(1):157-62.
- 17 Dault MC, Yardley L, Frank JS. Does articulation contribute to modifications of postural control during dual-task paradigms? *Cogn Brain Res*. 2003;16(3):434-40.
- 18 Lundin-Olsson L, Nyberg L. Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *J Am Geriatr Soc*. 1998;46(6):758-61.

Referências (cont.)

- 19 Campbell CM, Rowse JL, Ciol MA, Shumway-Cook, A. The effect of cognitive demand on Timed Up and Go performance in older adults with and without Parkinson disease. *Neurol Rep.* 2003;27(1):2-7.
- 20 Shumway-Cook A, Brauer S, Woolacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up and Go Test. *Phys Ther.* 2000;80(9):896-903.
- 21 Berg K, Maki BE, Willians JI, Holliday PJ, Wood-Dalphine SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992;73(11):1073-80.
- 22 Anand V, Buckley JG, Scally A, Elliott DB. Postural stability in the elderly during sensory perturbations and dual tasking: the influence of refractive blur. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44(7):2885-91.
- 23 Rankin JK, Woollacott MH, Shumway-Cook A, Brown LA. Cognitive influence on postural stability: a neuromuscular analysis in young and older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(3):112-9.
- 24 Wall J, Bell C, Campbell J. The Timed Get Up and Go test revisited: measurement of the component tasks. *J Rehabil Res Dev.* 2000;37(1):109-13.
- 25 Andersson G, Yardley L, Luxon L. A dual-task study of interference between mental activity and control of balance. *Am J Otol.* 1998;19(5):632-7.
- 26 Chen HC, Schultz AB, Miller JA, Giordani B, Alexander N, Guire KE. Stepping over obstacles: dividing attention impairs performance of old more than young adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1996;51(3):116-22.
- 27 Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
- 28 Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(3-B):777-81.
- 29 Bohanon R W. Reference values for the Timed Up and Go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther.* 2006;29(2):64-8.
- 30 Parentoni AN, Barbosa JMM, Leite KPR, Machado KS, Ramalho SV, Guimarães LA, et al. Desempenho de idosos da comunidade em testes funcionais associados a tarefas duais motora e cognitiva antes e após intervenção fisioterápica. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Geriatria e Gerontologia.* Salvador: SBGG; 2004. p.36.
- 31 Parentoni AN, Couto PHS, Gonçalves CF, Resende CVH, Barbosa, JMM, Araújo LG, et al. Dual tasks affect the functional performance of community-dwelling elderly in walk tests. In: *Proceedings of the 18th Congress of the International Association of Gerontology.* Rio de Janeiro: IAGG; SBGG; 2005. p.440.
- 32 Hu MH, Woolacott MH. Balance evaluation, training and rehabilitation of frail fallers. *Phys Ther.* 1996;6(1):85-99.
- 33 Yardley L, Gardner M, Bronstein A. Interference between postural control and mental task performance in patients with vestibular disorder and healthy controls. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2001;71(1):48-52.
- 34 Bowen A, Weneman R, Foster J, Hill E. Dual task effects of talking while walking on velocity and balance following a stroke. *Age Ageing.* 2001;30(4):319-23.
- 35 Schrodt LA, Mercer VS, Giuliani CA. Characteristics of stepping an obstacle in community dwelling older adults under dual-task conditions. *Gait Posture.* 2004; 9(3):279-87.
- 36 Bond JM, Morris M. Goal-directed secondary motor tasks: their effects on gait in subjects with Parkinson disease. *Ach Phys Med Rehabil.* 2000;81(1):110-6.
- 37 Spirduso WW. *Dimensões físicas do envelhecimento.* São Paulo: Manole; 2005.