

Influence of mental practice and movement observation on motor memory, cognitive function and motor performance in the elderly

Influência da prática mental e observação do movimento sobre a memória motora, função cognitiva e desempenho motor em idosos

Caroline D. C. Altermann¹, Alexandre S. Martins¹, Felipe P. Carpes²,
Pâmela B. Mello-Carpes¹

ABSTRACT | Background: With aging, it is important to maintain cognitive and motor functions to ensure autonomy and quality of life. During the acquisition of motor skills, it is necessary for the elderly to understand the purpose of the proposed activities. Physical and mental practice, as well as demonstrations, are strategies used to learn movements. **Objectives:** To investigate the influence of mental practice and the observation of movement on motor memory and to understand the relationship between cognitive function and motor performance in the execution of a sequence of digital movements in the elderly. **Method:** This was a cross-sectional study conducted with 45 young and 45 aged subjects. The instruments used were Mini-Mental State Examination (MMSE), Manual Preference Inventory and a Digital Motor Task (composed of a training of a sequence of movements, an interval and a test phase). The subjects were divided into three subgroups: control, mental practice and observation of movement. **Results:** The elderly depend more strongly on mental practice for the acquisition of a motor memory. In comparing the performances of people in different age groups, we found that in the elderly, there was a negative correlation between the MMSE score and the execution time as well as the number of errors in the motor task. **Conclusions:** For the elderly, mental practice can advantage motor performance. Also, there is a significant relationship between cognitive function, learning and the execution of new motor skills.

Keywords: cognition; motor memory; movement; aging; rehabilitation.

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Altermann CDC, Martins AS, Carpes FP, Mello-Carpes PB. Influence of mental practice and movement observation on motor memory, cognitive function and motor performance in the elderly. *Braz J Phys Ther.* 2014 Mar-Apr; 18(2):201-209. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012005000150>

RESUMO | Contextualização: Com o envelhecimento, é importante a manutenção da função motora e cognitiva para garantir autonomia e qualidade de vida. Durante a aquisição de habilidades motoras é necessário que o idoso seja capaz de compreender o objetivo das atividades propostas e, para isso, a prática física e mental, assim como a demonstração, são estratégias usadas para o indivíduo aprender os movimentos. **Objetivos:** Verificar a influência da prática mental e da observação do movimento sobre a memória motora e a relação entre a função cognitiva e o desempenho motor na execução de uma sequência de movimentos digitais em idosos. **Método:** Estudo transversal, realizado com 45 jovens e 45 idosos. Foram utilizados: Miniexame do Estado Mental (MEEM); Inventário de Preferência Manual de Edinburg e Tarefa Motora Digital (composta por fase de treino, intervalo e teste). Os sujeitos foram divididos em três subgrupos: controle, prática mental e observação do movimento. **Resultados:** Observou-se que idosos parecem depender mais da prática mental para a aquisição de uma memória motora e, na comparação do desempenho entre as faixas etárias, houve diferença no tempo de execução; nos idosos, observou-se correlação negativa entre o escore do MEEM e o tempo de execução e o número de erros na tarefa motora. **Conclusões:** Para idosos, a prática mental parece favorecer o desempenho motor, assim como existe uma relação significativa entre a função cognitiva e o aprendizado e execução de novas habilidades motoras.

Palavras-chave: cognição; memória motora; movimento; envelhecimento; reabilitação.

¹Laboratório de Estresse, Memória e Comportamento, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, RS, Brasil

²Laboratório de Neuromecânica Aplicada, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, RS, Brasil

Received: 07/19/2013 Revised: 10/07/2013 Accepted: 10/15/2013

● Introdução

O processo de envelhecimento, aliado ao aumento da expectativa de vida, vem crescendo mundialmente nas últimas décadas. Esse aumento deve estar associado ao desenvolvimento de novas estratégias e pesquisas clínicas e ao incremento da investigação sobre questões de saúde pública relacionadas ao envelhecimento, evidenciando o aumento no número de idosos na sociedade e a busca pela melhora da qualidade de vida desses sujeitos^{1,2}.

O envelhecimento humano é acompanhado por alterações estruturais e neurofisiológicas no sistema nervoso central e com graus variáveis de declínio cognitivo³. Estudos sugerem que, em idosos, observam-se diminuição do aprendizado, memória, atenção, funções executivas, além de redução do desempenho sensorio-motor, mesmo quando não acometidos por doenças^{4,6}. Contudo, a função cognitiva mais amplamente estudada no processo de envelhecimento é a memória⁷⁻¹⁰, sendo que, para a formação de uma memória, diversos processos precisam acontecer, incluindo a aquisição, a consolidação, a retenção e a recuperação da informação¹¹.

A memória motora é uma memória procedimental, sendo que a aprendizagem de uma habilidade motora representa a aquisição e a consolidação de uma sequência de movimentos complexos, como aprender a tecer ou andar de bicicleta, por exemplo, e o aprendizado de novas habilidades motoras é um mecanismo fundamental de adaptação para humanos e animais¹². Nesse contexto, os idosos tornam-se mais lentos que os adultos jovens, uma vez que os idosos diferem dos jovens em termos de velocidade de processamento cognitivo, não de capacidade de aprender habilidades motoras¹³. Nesse processo de aquisição de habilidades motoras, a demonstração do movimento e a instrução verbal, assim como a prática física e a prática mental, parecem atuar em conjunto, e de maneira complementar, para facilitá-lo^{14,15}.

A demonstração apresenta particularidades úteis para a aprendizagem de uma habilidade, reduzindo a incerteza sobre como a atividade motora deve ser realizada¹⁶. Além disso, a demonstração é uma importante fonte de informação no processo de aprendizagem e consiste em fornecer uma imagem representativa da tarefa a ser executada¹⁷. Quanto à prática, ela pode ser dividida em dois diferentes tipos: física e mental, sendo a prática física caracterizada pela execução motora de determinada tarefa/movimento, de modo que, após um período de prática, a tarefa possa ser executada com melhor desenvoltura. Assim, a prática física pode contribuir para a melhora

ou manutenção do nível de coordenação motora e retardar os efeitos do processo de envelhecimento sobre essa habilidade¹⁸. Por sua vez, a prática mental, ou planejamento do movimento, é definida como a recapitulação cognitiva de uma habilidade física na ausência de movimentos físicos explícitos¹⁹ e pode ser usada para facilitar a aprendizagem e o aperfeiçoamento de habilidades ou sequência de habilidades¹⁵, pois aproximadamente a mesma rede neural no sistema sensorio-motor é ativada quando um sujeito imagina ou executa uma ação²⁰.

Nos idosos, a manutenção da função cognitiva e motora é um dos principais desafios para garantir a qualidade de vida. Logo, para que as diversas estratégias de tratamento/treinamento das funções motoras sejam efetivas, supõe-se necessária uma boa função cognitiva, a fim de que o idoso seja capaz de compreender o objetivo das atividades propostas, bem como as instruções fornecidas a ele. Assim, conhecer as características dos idosos quanto às suas capacidades de aprendizado permite determinar a melhor forma de intervenção para tarefas motoras²¹. Considerando que ainda existem controvérsias acerca do declínio da capacidade de aprendizagem ao longo do envelhecimento, bem como do impacto de intervenções nesse processo, os objetivos deste estudo são verificar a influência da prática mental e da observação do movimento sobre a memória motora, bem como a relação entre a função cognitiva e o desempenho motor na execução de uma sequência de movimentos digitais em idosos.

● Método

Participantes

Adultos jovens e idosos foram selecionados por conveniência para participação no estudo. Os idosos foram recrutados em um grupo social, sendo eles autônomos, socialmente ativos e praticantes de atividades físicas, sociais e cognitivas pelo menos três vezes na semana. Essas atividades incluíam caminhadas, alongamentos, academia ao ar livre, Tai Chi Chuan, jogos de memória, xadrez, cartas, leituras em grupo, alternadamente. Os adultos jovens possuíam idade entre 18 e 30 anos e se autocalificaram como saudáveis e ativos em relação à prática de atividades da vida diária. Nenhum dos grupos incluiu sujeitos praticantes de exercício físico regular. Para serem incluídos, os participantes não deveriam apresentar doenças ou lesões ortopédicas nos membros superiores e, no caso dos idosos, déficit cognitivo condizente com diagnóstico de demência.

O grupo de estudo foi composto por 45 adultos jovens e 45 idosos de ambos os sexos. O nível de escolaridade foi considerado para a análise final dos resultados relacionados à avaliação da função cognitiva usando o Miniexame do Estado Mental²². As características dos participantes são descritas na Tabela 1. Todos os procedimentos desenvolvidos neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, RS, Brasil, sob o parecer número 101.557, de 2012. Cada participante teve o esclarecimento dos objetivos e procedimentos do estudo, assim como assinou um termo de consentimento livre e esclarecido.

Procedimentos

Os procedimentos de pesquisa envolveram a aplicação dos seguintes instrumentos, na ordem de apresentação:

- *Ficha de dados sociodemográficos*: Com objetivo coletar dados para definição do perfil da amostra, tais como sexo, idade, estado civil, escolaridade e presença de doenças crônicas;
- *Miniexame do Estado Mental (MEEM)*: Utilizado para verificar a função cognitiva geral e identificar a presença de algum déficit cognitivo não diagnosticado. O MEEM é dividido em cinco sessões (orientação, memória imediata, atenção e cálculo, evocação e linguagem²²) e fornece indícios acerca da possível presença de demência. Os sujeitos que obtiveram escores abaixo do valor mínimo para seu grau de escolaridade de acordo com a classificação proposta por Brucki et al.²³ foram excluídos da análise dos resultados aqui apresentados;
- *Inventário de Preferência Manual de Edinburg (IPME)*: Utilizado para verificar a preferência

manual dos sujeitos²⁴, servindo de parâmetro para escolha do membro a ser utilizado na tarefa subsequente;

- *Tarefa motora – execução de uma sequência de movimentos digitais*: Os participantes foram submetidos a um treino, seguido de um intervalo e posterior teste de uma sequência de cinco movimentos digitais com a mão não dominante (adaptado de Ungerleider et al.²⁵), nos quais realizaram uma sequência envolvendo o movimento dos seguintes dedos: 4, 1, 3, 2, 4, de acordo com a numeração apresentada na Figura 1. O dedo polegar não foi utilizado para a realização da sequência.

Essa tarefa envolveu uma fase de treino, na qual os sujeitos aprenderam a executar a sequência de movimentos por dez vezes com a mão não dominante (direita/esquerda); uma fase de intervalo de aproximadamente 2 minutos, momento no qual, dependendo do subgrupo, os sujeitos não realizaram nenhuma atividade relacionada à tarefa (subgrupo controle), observaram a execução da sequência de movimentos por um dos pesquisadores devidamente

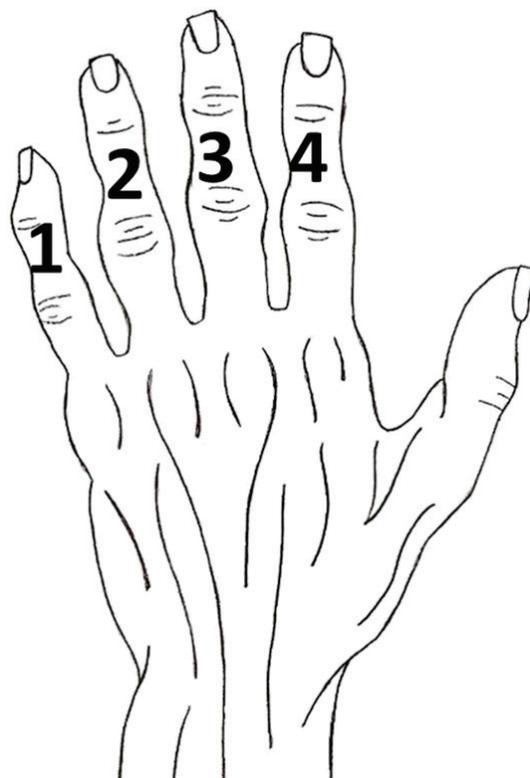


Figura 1. Identificação dos dedos para realização da sequência de movimentos digitais envolvidos na tarefa motora.

Tabela 1. Caracterização da amostra segundo idade, gênero e escolaridade.

Características	Jovens n=45	Idosos n=45
Idade em anos (média e desvio padrão)	22,28 (±2,97)	73,04 (±6,82)
Gênero (n° - M/F)	14/31	9/36
Escolaridade (n° - Não alfabetizado/Alfabetizado)	0/45	1/44
Tempo de estudo em anos (média e desvio padrão)	13,22 (±1,24)	7,32 (±4,75)

treinado (subgrupo observação) ou praticaram mentalmente os movimentos aprendidos na fase de treino (subgrupo planejamento do movimento) e, por fim, uma fase de teste, na qual os sujeitos repetiram a sequência de movimentos por dez vezes o mais rápido e preciso possível^{25,26}. A execução da tarefa motora foi filmada para análise posterior. Foram contabilizados o tempo necessário para a execução dos movimentos nas fases de treino e teste e o número de erros na execução.

Análise estatística

Para verificar a normalidade dos dados, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk. Para comparação entre o desempenho de cada um dos seis subgrupos no treino e no teste da tarefa motora, foi aplicado o teste de Wilcoxon para amostras dependentes (variável tempo de execução) e o teste *t* de Student para amostras dependentes (variável número de erros). Para comparação do desempenho dos diferentes grupos/subgrupos no teste da tarefa motora, os testes de Kruskal-Wallis (variável tempo de execução) e ANOVA de uma via (variável número de erros) seguidos de *post hoc* de Dunn e Bonferroni, respectivamente. Para comparação do desempenho no teste da tarefa motora e da função cognitiva entre jovens e idosos, utilizou-se o teste de Mann-Whitney (variáveis tempo de execução, diferença entre tempo no treino e no teste e MEEM) e o teste *t* de Student para amostras independentes (variável número de erros). Para verificar a correlação entre a função cognitiva e o desempenho motor na execução dos movimentos, utilizou-se o teste de Spearman (escore MEEM x tempo execução; escore MEEM x erros de execução). Em todas as análises, foram considerados significativos resultados com valor de $P \leq 0,05$.

Resultados

O escore médio geral do MEEM no grupo de jovens foi de $28,26 \pm 2,64$ e, no grupo de idosos, foi de $25,64 \pm 3,08$, havendo uma diferença significativa na função cognitiva dos sujeitos de diferentes idades ($P < 0,0001$ no teste de Mann-Whitney). Entre os subgrupos de cada faixa etária, não se observou diferença de escore.

Quando comparado o tempo necessário para execução da tarefa motora no treino e no teste, verificou-se que os adultos jovens apresentaram melhora no tempo de execução em todos os subgrupos avaliados (Figura 2A; $P < 0,001$). Para os idosos, houve melhora em todos os subgrupos, porém o subgrupo que realizou planejamento do movimento

apresentou uma diferença mais significativa entre o tempo de execução no treino e no teste ($P < 0,01$) que os demais grupos de idosos (Figura 2B; $P < 0,05$), sendo que esse grupo apresentou uma diminuição significativamente maior no tempo de execução da tarefa que os demais grupos (Figura 3A, diferença no tempo de treino e teste; $P < 0,05$). Não se observaram diferenças significativas no número de erros quando comparados o treino e o teste (Figura 2C e 2D) entre os subgrupos.

Na comparação do desempenho entre os diferentes subgrupos de cada faixa etária na sessão de teste da tarefa motora, verificamos que não houve diferença entre eles no tempo de execução (Figuras 2A e 2B, teste) e no número de erros de execução (Figuras 2C e 2D, teste).

Na comparação entre o desempenho de cada subgrupo (controle, observação e planejamento do movimento – adultos jovens x idosos) no teste da tarefa motora, observou-se diferença na variação do tempo necessário para a execução da tarefa entre o treino e o teste (Figura 3A), de forma que, nos grupos observação ($P < 0,05$) e planejamento ($P < 0,01$), o tempo de execução diminuiu significativamente mais para idosos do que para jovens. Também houve diferença entre as diferentes faixas de idade no tempo de execução da tarefa motora (Figura 3B; $P < 0,01$ para os grupos controle e observação; $P < 0,01$ para o grupo planejamento), porém não no número de erros (Figura 3C).

Entre idosos, observou-se uma correlação negativa entre o escore do MEEM (desempenho cognitivo) e o número de erros de execução da tarefa motora no teste (Figura 4A; $\rho = -0,470$; $P = 0,001$) e entre o escore do MEEM e o tempo de execução no teste (Figura 4C; $\rho = -0,354$; $P = 0,016$). No grupo de adultos jovens, os resultados do MEEM não apresentaram correlação com o número de erros (Figura 4B, $\rho = -0,106$; $P = 0,485$) e tempo de execução no teste motor (Figura 4D; $\rho = -0,015$; $P = 0,917$).

Discussão

Neste estudo, investigou-se a influência da prática mental e da observação do movimento sobre a aprendizagem e memória motora de adultos jovens e idosos, bem como a relação entre a função cognitiva e o desempenho motor na execução de uma sequência de movimentos digitais.

Nossos resultados demonstraram que o desempenho cognitivo, avaliado por meio do MEEM, considerando os pontos de corte propostos por Brucki et al.²³, embora diferente quando comparados os grupos, está dentro do valor esperado tanto para

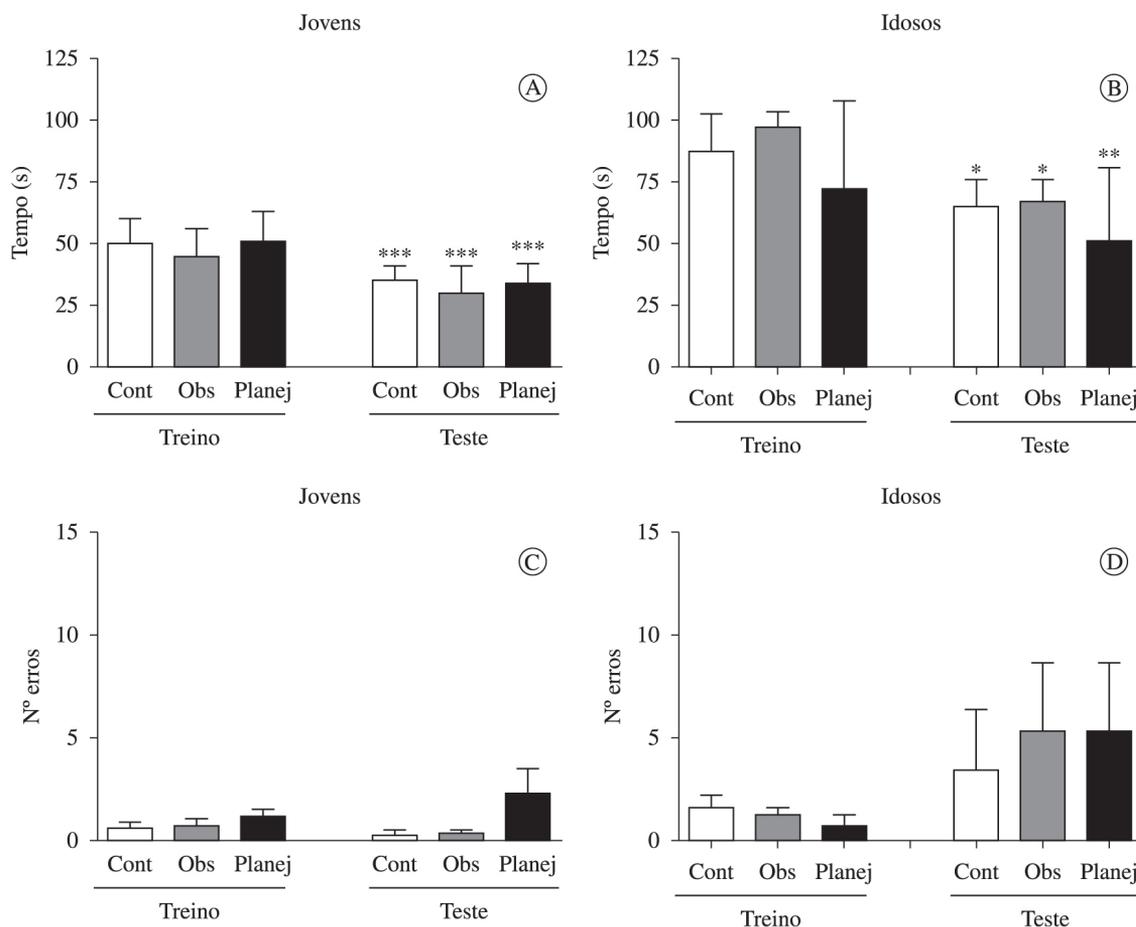


Figura 2. Comparação entre tempo (figuras A e B; mediana \pm intervalo interquartil; teste de Wilcoxon) e número de erros de execução (figuras C e D; média \pm desvio padrão; teste *t* de Student para amostras dependentes) da tarefa motora nos diferentes subgrupos de adultos jovens (figuras A e C) e de idosos (figuras B e D) na fase de treino e teste ($n = 15/\text{grupo}$; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ em relação ao treino do mesmo subgrupo).

adultos jovens quanto para idosos. Dessa forma, a amostra apresenta um bom nível cognitivo geral, o que é um fator positivo para os idosos, uma vez que, com o envelhecimento, é comum verificar uma redução das funções cognitivas relacionadas com o tratamento da informação. Os processos de função executiva, atenção e memória são especialmente afetados com a idade, bem como os aspectos de aprendizagem, o processo de seleção e programação da resposta motora²⁷⁻²⁹. Provavelmente, o fato de essas funções estarem preservadas está relacionado com a prática de atividades físicas, sociais e cognitivas desses idosos.

Quando se analisa o desempenho no treino e teste, especialmente em relação ao tempo de execução da tarefa motora, verifica-se diferença entre as duas fases, evidenciando que, com a repetição durante o treino, posteriormente foi necessário um menor tempo para a tarefa em todos os grupos. No treino, é fundamental fazer o observador perceber os aspectos

importantes da ação para formar uma referência e, posteriormente, reproduzir os movimentos com precisão. Na revisão realizada por Tani et al.¹⁷, é possível verificar que uma das formas de garantir o aprendizado é por meio do número de vezes que a tarefa é demonstrada; com isso, pode-se favorecer o aumento da seletividade de informações para a produção do movimento e correção de erros.

Também verificou-se que o tempo necessário para execução da tarefa motora foi maior para os idosos do que para os jovens, tanto no treino quanto no teste. Esse resultado deve estar relacionado ao fato de o envelhecimento envolver uma grande variedade de fatores que resultam em perda funcional, tais como diminuição no fluxo sanguíneo cerebral, na massa cinzenta e no volume cerebral^{18,30}, maior tempo de reação e menor velocidade de movimento³¹. Todas essas alterações, não patológicas, podem afetar o desempenho cognitivo e motor dos idosos, já que as funções executivas têm papel relevante na

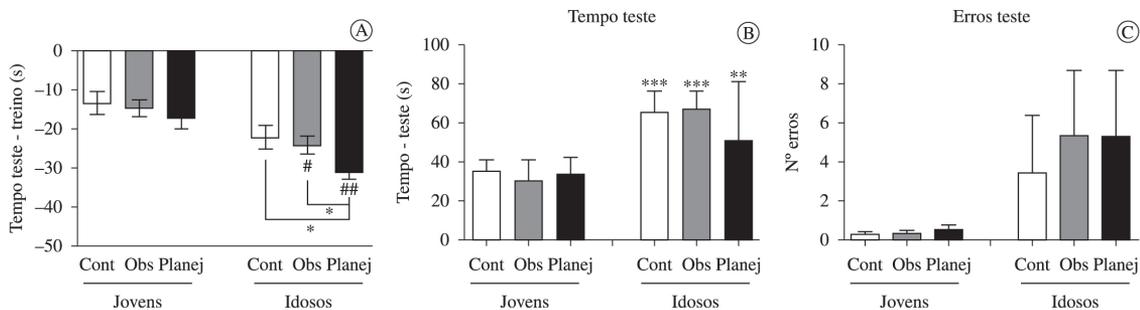


Figura 3. Comparação entre o desempenho de cada subgrupo jovem e idoso no teste da tarefa motora em relação a: diferença de tempo necessário para a execução da tarefa motora no teste e no treino (figura A; mediana ± erro padrão; teste de Mann-Whitney; # $P < 0,05$; ## $P < 0,01$ em relação ao mesmo subgrupo jovem; * $P < 0,05$ em relação ao subgrupo controle idoso); ao tempo de execução (figura B; mediana ± intervalo interquartil; teste de Mann-Whitney; ** $P < 0,01$ em relação aos jovens do mesmo subgrupo; *** $P < 0,001$ em relação ao mesmo subgrupo jovem); e ao número de erros (figura C; média ± desvio padrão; teste *t* de Student para amostras independentes) ($n = 15/\text{grupo}$).

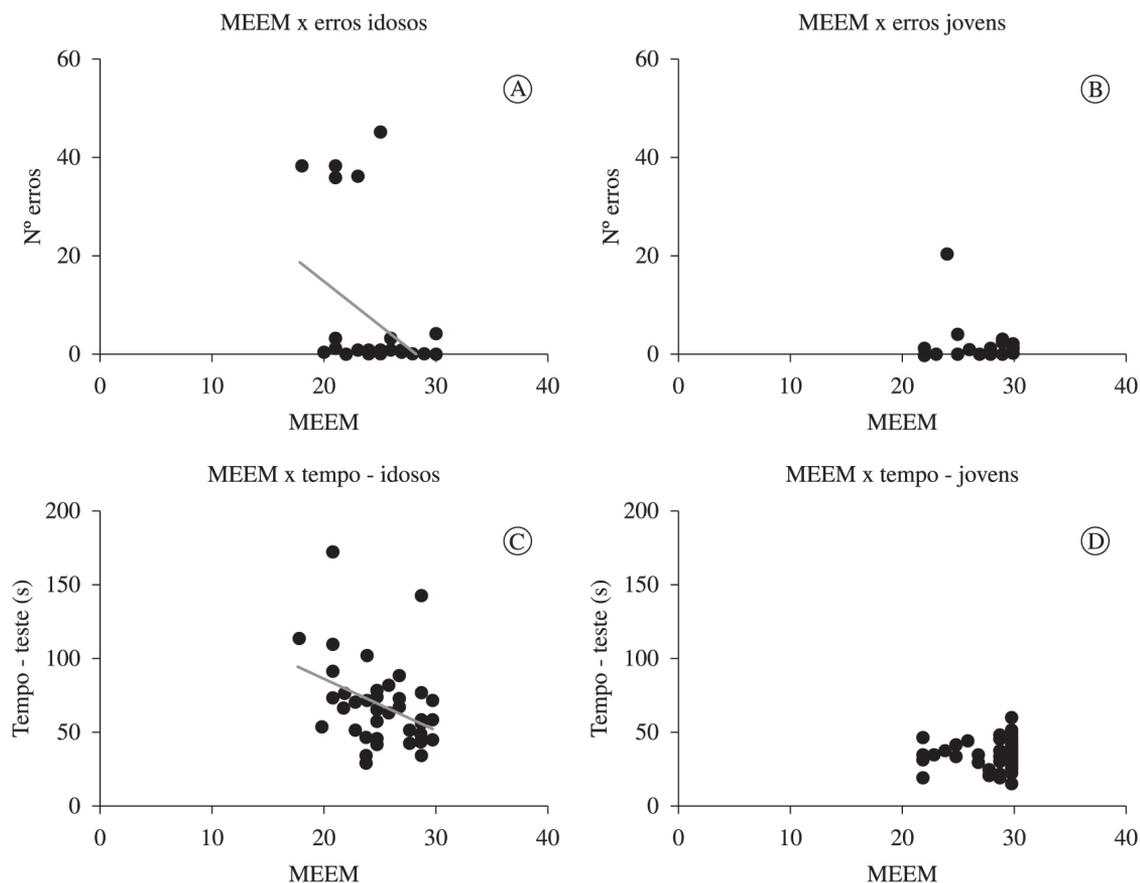


Figura 4. Correlação entre a função cognitiva e o desempenho motor na execução dos movimentos nos indivíduos idosos (A; C) e adultos jovens (B; D).

capacidade de aprendizado e desempenho motor na velhice³². Esse resultado corrobora o estudo de Toledo e Barela³³; que constataram diferenças no desempenho sensorial e motor entre jovens e idosos ao aprender/realizar uma nova tarefa, sendo que os idosos apresentam um desempenho inferior.

Ainda, considerando o desempenho motor relacionado à idade, Diniz et al.³⁴ investigaram crianças, adultos e idosos durante a aprendizagem de uma tarefa seriada, que consistiu em tocar com o dedo indicador da mão dominante seis sensores de tempo em correspondência aos estímulos luminosos. Os

autores constataram que adultos tiveram desempenho, em respostas funcionais, superior em relação às crianças e idosos, e somente adultos foram capazes de aprender a sequência completa do padrão seriado. O grupo de idosos apresentou melhor desempenho que as crianças no início da prática, o que poderia ser explicado pela experiência motora adquirida ao longo da vida, mas eles não foram capazes de adaptar-se com sucesso. Assim, os autores verificaram, como nós, que idosos mantêm a sua capacidade de aprendizado, porém de uma forma mais lenta, ou seja, o desempenho dos idosos diminui em relação aos jovens devido ao processo de envelhecimento. Diniz et al.³⁴ concluíram, ainda, que, quanto mais complexa for a tarefa, maior a dificuldade de realização.

Em relação à influência da prática mental e observação do movimento sobre a aprendizagem e memória motora, constatou-se que idosos parecem depender mais do planejamento do movimento para a aquisição de uma memória motora. Idosos que realizaram planejamento do movimento (prática mental) no período de intervalo treino-teste tiveram uma diminuição significativamente maior que os demais grupos de idosos (controle e observação) no tempo necessário para execução da tarefa no teste. Nossos achados corroboram a ideia de Tani et al.¹⁷ de que, ao ensinar uma nova tarefa a pessoas mais velhas, algumas técnicas diferentes das eficazes para jovens podem ser eficazes para idosos, quando associadas a um estado cognitivo e motor preservados. Tomados em conjunto, nossos resultados sugerem que, para idosos, a prática mental do movimento no período que precede a execução pode favorecer o desempenho.

Gomes et al.³⁵ investigaram os efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras em sujeitos jovens e verificaram um melhor desempenho nos testes dos grupos de prática física combinada com prática mental, ou seja, nesse caso, a prática mental depende da prática física para ser efetiva durante a aprendizagem motora. Em nosso estudo, não se investigou essa associação, porém, ao contrário do que se observou para os idosos, somente a prática mental não modificou a capacidade de aprendizagem de sujeitos jovens. Saimpont et al.³⁶ ressaltam que a prática mental, além de usada para otimizar a função motora em ambientes esportivos ou de reabilitação, também pode beneficiar idosos saudáveis que enfrentam deficiências relacionadas com a idade na função motora, sendo a utilização da prática mental uma forma segura e fácil de ajudar a preservar/melhorar a função motora em idosos.

A observação do movimento não teve o mesmo efeito da prática mental na aprendizagem de habilidades motoras em idosos. A principal razão para essa diferença entre os tipos de prática pode

ser o fato de que o planejamento mental envolve maior atenção à tarefa do que a observação e recruta vias neurais semelhantes às necessárias ao próprio movimento²⁰. Esses resultados são extremamente importantes quando se considera a escolha das técnicas fisioterapêuticas para a intervenção com o sujeito idoso, sendo a estimulação mental uma ferramenta importante a ser considerada quando o objetivo for promover aprendizagem ou aperfeiçoamento de uma habilidade³⁷ e, assim, otimizar a conduta dos fisioterapeutas no processo de recuperação funcional de seus pacientes idosos.

Resultados de outros trabalhos também têm indicado a necessidade de se considerarem as diferenças no aprendizado motor de jovens e idosos. Boyd et al.³⁸ buscaram identificar características envolvendo os aspectos motores, espaciais e temporais que pudessem ser marcantes na sequência de aprendizagem motora e se a idade interfere diretamente nessa aprendizagem; seus resultados sugerem que ocorre um declínio no aprendizado motor devido à idade avançada, fato que deve ser considerado no processo de reabilitação motora do idoso. Teixeira³⁹ comparou os resultados do desempenho de diferentes grupos etários, desde adultos jovens a idosos, em tarefas motoras requisitando funções sensorio-motoras distintas e concluiu que não houve um padrão único de declínio de desempenho, sendo que o perfil de desempenho em cada tarefa motora parece ter características particulares ao longo do envelhecimento, com declínio a uma taxa moderada entre 20 e 60 anos de idade para tempo de reação e maiores quedas de desempenho em tarefas que exigem velocidade entre 20 e 40 anos. O autor também destaca que indivíduos idosos apresentaram melhora de desempenho nas tarefas praticadas com regularidade, enquanto, em tarefas não habituais, os jovens usualmente levam vantagem.

Neste estudo, também se constatou que, em sujeitos idosos, existe uma relação entre a função cognitiva e o desempenho motor na execução de uma sequência de movimentos digitais. Percebe-se que, apesar de a função cognitiva estar preservada nos sujeitos avaliados, garantindo a ausência de demência, quanto melhor a função cognitiva, melhor será o aprendizado motor. Em sujeitos adultos jovens, o impacto da cognição no aprendizado motor não é significativo, uma vez que eles não apresentam ainda nenhum declínio cognitivo relacionado à idade, tendo escores muito próximos ao valor máximo na avaliação dessa função.

É importante considerar que doenças associadas ao envelhecimento estão presentes em grande parte da população idosa, e elas podem exacerbar as deteriorações sensoriais e motoras consequentes do

processo natural de envelhecimento. As demências são um exemplo dessas doenças e caracterizam-se pelo declínio das funções cognitivas que leva a um prejuízo significativo nas atividades de vida diária e afetam cerca de 5% da população acima de 65 anos de idade e, entre os indivíduos com 80 anos, essa frequência pode chegar a 20% para 25% da população²⁶. Dessa forma, uma vez que a memória motora correlaciona-se com a função cognitiva, é importante que os déficits cognitivos sejam identificados precocemente em sujeitos idosos, garantindo que, durante o processo de envelhecimento, o indivíduo mantenha sua autonomia, autocuidado e independência.

Assim, nossos resultados indicam que, em idosos, a prática mental pode influenciar positivamente a aprendizagem e a memória motora, permitindo um melhor desempenho motor nos indivíduos dessa faixa etária. Ainda, observou-se uma correlação entre a função cognitiva e o desempenho motor dos idosos.

Os resultados aqui apresentados contribuem, principalmente, para a prática clínica com idosos, permitindo identificar estratégias que podem facilitar a aprendizagem e a reabilitação motora dessa parcela da população. Considerando que, com o processo de envelhecimento, ocorrem alterações que podem contribuir para limitações psicomotoras e conduzir à redução da autonomia e das habilidades, torna-se importante que os profissionais da saúde, entre eles, os fisioterapeutas, estudem e avaliem, na prática clínica, além da capacidade musculoesquelética, as funções cognitivas dos idosos. Quando se trabalha com idosos saudáveis ou com déficits em diferentes níveis, sendo eles cognitivos ou motores, deve-se considerar esses aspectos no tipo de conduta a ser escolhida para a reabilitação. Toda atividade realizada deve ser adaptada, com movimentos lentos e controlados, com instruções de fácil entendimento, respeitando o tempo necessário para que o idoso consiga aprender, corrigir e reajustar o seu movimento e, assim, a intervenção possibilitará o tratamento mais eficaz para esse paciente.

● Referências

1. Karuka AH, Silva JAMG, Navega MT. Analysis of agreement of assessment tools of body balance in the elderly. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(6):460-6. PMID:22218711. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552011000600006>
2. Lunenfeld B, Stratton P. The clinical consequences of an ageing world and preventive strategies. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2013;27(5):643-59. PMID:23541823. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2013.02.005>
3. Bishop NA, Lu T, Yankner BA. Neural mechanisms of ageing and cognitive decline. *Nature.* 2010;464:529-535. PMID:20336135 PMCid:PMC2927852. <http://dx.doi.org/10.1038/nature08983>

4. Seidler RD. Differential effects of age on sequence learning and sensorimotor adaptation. *Differential effects of age on sequence learning and sensorimotor adaptation.* *Brain Res Bull.* 2006;70:337-46. PMID:17027769. <http://dx.doi.org/10.1016/j.brainresbull.2006.06.008>
5. Degardin A, Devos D, Cassim F, Bourriez J-L, Defebvre L, Derambure P, et al. Deficit of sensorimotor integration in normal aging. *Neurosci Lett.* 2011;498:208-12. PMID:21600958. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2011.05.010>
6. Zibetti MR, Gindri G, Pawlowski J, Salles JF, Parente MAMP, Bandeira DR, et al. Estudo comparativo de funções neuropsicológicas entre grupos etários de 21 a 90 anos. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana.* 2010;2(1):55-67.
7. Engvig A, Fjell AM, Westlye LT, Moberget T, Sundseth O, Larsen VA, et al. Effects of memory training on cortical thickness in the elderly. *NeuroImage.* 2010;52:1667-1676. PMID:20580844. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.05.041>
8. Chen KHM, Chuah LYM, Sim SKY, Chee MWL. Hippocampal region-specific contributions to memory performance in normal elderly. *Brain Cogn.* 2010;72:400-7. PMID:20044193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandc.2009.11.007>
9. Paulo DLV, Yassuda MS. Queixas de memória de idosos e sua relação com escolaridade, desempenho cognitivo e sintomas de depressão e ansiedade. *Rev Psiq Clín.* 2010;37(1):23-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-60832010000100005>
10. Carvalho FCR, Neri AL, Yassuda MS. Treino de Memória Episódica com Ênfase em Categorização para Idosos sem Demência e Depressão. *Psicol. Reflex. Crit.* 2010;23(2):317-23. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722010000200014>
11. Abel T, Lattal KM. Molecular mechanisms of memory acquisition, consolidation and retrieval. *Curr Opin Neurobiol.* 2001;11:180-7. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4388\(00\)00194-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4388(00)00194-X)
12. Bureau G, Carrier M, Lebel M, Cyr M. Intrastratial inhibition of extracellular signal-regulated kinases impaired the consolidation phase of motor skill learning. *Neurobiol Learn Mem.* 2010;9:107-15. PMID:20447478. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nlm.2010.04.008>
13. Verwey WB. Diminished motor skill development in elderly: indications for limited motor chunk use. *Acta Psychol.* 2010;134:206-14. PMID:20189547. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.02.001>
14. Meaney K, Griffin K, Hart M. The effect of model similarity on girls' motor performance. *J Teaching Phys Ed.* 2005;24:165-78.
15. Ugrinowitsch H, Benda RN. Contribuições da Aprendizagem Motora: A prática na intervenção em Educação Física. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2011;25:25-35. <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092011000500004>
16. Tonello MGM, Pellegrini AM. A utilização da demonstração para a aprendizagem de habilidades motoras em aulas de Educação Física. *Rev Paul Educ Fís.* 1998;12(2):107-14.
17. Tani G, Bruzi AT, Bastos FH, Chiviawosky S. O estudo da demonstração em aprendizagem motora: estado da arte, desafios e perspectivas. *Rev Bras Cineantropom*

- Desempenho Hum. 2011;13(5):392-403. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n5p392>
18. Dias VK, Duarte PSF. Idoso: níveis de coordenação motora sob a prática de atividade física generalizada. *Efdeportes*. 2005;89(10):23-33.
 19. Fonseca FS, Siqueira MB, Bruzi AT, Fialho JV, Ugrinowitsch H, Benda RN. Demonstração e prática mental na aquisição de habilidades motoras. *Rev Motricidade*. 2008;4(2):62-67.
 20. Skoura X, Papaxanthis C, Vinter A, Pozzo T. Mentally represented motor actions in normal aging I. Age effects on the temporal features of overt and covert execution of actions. *Behav Brain Res*. 2005;165(2):229-39. PMID:16165229. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2005.07.023>
 21. Rossi ALS, Pereira VS, Driusso P, Rebelatto JR, Ricci NA. Profile of the elderly in physical therapy and its relation to functional disability. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(1):77-85. PMID:23175439. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012005000060>
 22. Folstein MF, Folstein SE, McHugh 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. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
 23. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61(3-B):777-781. PMID:14595482. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
 24. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the edinburgh inventory. *Neuropsychologia*. 1971;9(1):97-113. [http://dx.doi.org/10.1016/0028-3932\(71\)90067-4](http://dx.doi.org/10.1016/0028-3932(71)90067-4)
 25. Ungerleider LG, Doyon J, Karni A. Imaging brain plasticity during motor skill learning. *Neurobiol Learn Mem*. 2002;78(3):553-64. PMID:12559834. <http://dx.doi.org/10.1006/nlme.2002.4091>
 26. Albouy G, Sterpenich V, Vandewalle G, Darsaud A, Gais S, Rauchs G, et al. Neural correlates of performance variability during motor sequence acquisition. *NeuroImage*. 2012;60(1):324-331. PMID:22227134. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.12.049>
 27. Macêdo AML, Cerchiarri EAN, Alvarenga MRM, Faccenda O, Oliveira MAC. Avaliação funcional de idosos com déficit cognitivo. *Acta Paul Enferm*. 2012;25(3):358-63. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002012000300007>
 28. Zeamer A, Decamp E, Clark K, Schneider JS. Attention, executive functioning and memory in normal aged rhesus monkeys. *Behav Brain Res*. 2011;219(1):23-30. PMID:21168445 PMID:PMC3062645. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2010.12.021>
 29. Costarella M, Monteleone L, Steindler R, Zuccaro SM. Decline of physical and cognitive conditions in the elderly measured through the functional reach test and the mini-mental state examination. *Arch Gerontol Geriatr*. 2010;50(3):332-37. PMID:19545918. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2009.05.013>
 30. Mozolic JL, Hayasaka S, Laurienti PJ. A cognitive training intervention increases resting cerebral blood flow in healthy older adults. *Front Hum Neurosci*. 2010;4(16):1-10.
 31. Martins AB, Dascal JB, Bruzi AT, Caldeira MD, Turetta C. Interferência de tarefas motoras com diferentes demandas de processamento sobre o tempo de reação de idosos e adultos jovens. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2010;1(2):127-34.
 32. Fraser SA, Li KZ, Penhune VB. Dual-task performance reveals increased involvement of executive control in fine motor sequencing in healthy aging. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2010;65(5):526-35. PMID:20478900. <http://dx.doi.org/10.1093/geronb/gbq036>
 33. Toledo DR, Barela JA. Sensory and motor differences between young and older adults: somatosensory contribution to postural control. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(3):267-75. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552010000300004>
 34. Diniz AB, Basso L, Hashiguchi D, Beltrão NB, Correia ERFG, Oliveira DS, et al. Aprendizagem de uma habilidade motora seriada em diferentes estágios de desenvolvimento. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2012;26(1):119-28. <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092012000100012>
 35. Gomes TVB, Ugrinowitsch H, Marinho NFS, Benda RN. Efeitos da prática mental na aquisição de habilidades motoras em sujeitos novatos. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2012;26(3):511-21. <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092012000300016>
 36. Saimpont A, Malouin F, Touxignat B, Jackson PL. Motor imagery and aging. *J Mot Behav*. 2013;45(1):21-28. PMID:23394362. <http://dx.doi.org/10.1080/00222895.2012.740098>
 37. Barato G, Fernandes T, Pacheco M, Bastos VH, Machado S, Mello MP, et al. Plasticidade cortical e técnicas de fisioterapia neurológica na ótica da neuroimagem. *Rev Neurocienc*. 2009;17(4):342-8.
 38. Boyd LA, Vidoni ED, Siengskunon CF. Multidimensional motor sequence learning is impaired in older but not younger or middle-aged adults. *Phys Ther*. 2008;88(3):351-62. PMID:18096651. <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20070131>
 39. Teixeira LA. Declínio de desempenho motor no envelhecimento é específico à tarefa. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(6):351-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922006000600010>

Correspondence

Pâmela B. Mello-Carpes

Universidade Federal do Pampa
Laboratório de Estresse, Memória e Comportamento
BR 472, km 592
CP 118, CEP 97500-970, Uruguaiana, RS, Brasil
e-mail: pamelacarpes@unipampa.edu.br