Recebido em: **18/9/2009** Emitido parecer em: **5/10/2009** **Artigo original**

ASSOCIAÇÃO ENTRE O TEMPO DE REAÇÃO E TEMPO DE MOVIMENTO COM IDOSOS

Vanessa Fidelis[2], Elia Candido Lourenço[3], Márcio Mário Vieira[1,2,3]

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a associação entre tempo de reação (TR) e movimento (TM) em idosos. O TR foi medido utilizando uma plataforma ligada a um microcomputador contendo seis recipientes enumerados de 1 a 6. A tarefa consistia em transportar bolas de tênis da parte inferior da plataforma para a parte superior na seguinte ordem (4-1/5-2/6-3), na maior velocidade possível. Interpretou-se como TR o período entre a apresentação do estímulo e o momento em que o sujeito soltou a mão da chave de respostas para iniciar a tarefa. Já o tempo de movimento foi mensurado a partir da soltura da chave até o momento em que se transportou as bolas na sequência pré-determinada e pressionou a chave novamente, caracterizando assim o fim da tarefa. A amostra foi composta por 10 idosos, de ambos os sexos, com faixa etária entre 65 e 70 anos, inexperientes na tarefa. Para a análise estatística foi utilizado a correlação produto-momento de Pearson no qual foi detectado valor significativo para a associação (r=0,51; p=0,06). Os resultados indicam que não há correlação significativa entre TR e TM com idosos.

Palavras chaves: tempo de reação simples, tempo de movimento, idoso.

ABSTRACT

The objective of present study was to perform an analysis of association between reaction time and movement time in children. The reaction time was measured using a wooden box with connected to a microcomputer containing six containers numbered of 1 until 6. The task was to carry tennis balls from the bottom of the platform to the top in the following order (4-1/5-2/6-3) in the highest possible speed. It was interpreted as the reaction time period between the presentation of the stimulus and when subject released the hand of the response-key to start the task, the movement time was measured from the release of key until the time that carried the balls in the sequence pre-determined and pressed the key again, thus characterizing the end of task. The subjects were 10 elderly of both gender between 65 and 70 years inexperienced in the task. For the statistical analysis was used the Pearson correlation which don't found significant value for the association (r=0.51; p=0.06). The results indicate no existed correlation between RT and MT with elderly.

Key words: Reaction time, movement time, elderly.

INTRODUÇÂO

O comportamento motor habilidoso consiste na característica do ser humano de alcançar uma meta ambiental com a máxima certeza, menor tempo possível e o menor dispêndio energético (SANTOS; CORREA; FREUDENHEIM, 2003). Esse processo que se caracteriza pelo contínuo inabilidade-habilidade podendo ser influenciado por diferentes fatores, dentre eles as capacidades associadas ao desempenho (KRETCHMAR, 2000). Atividades cotidianas ou esportivas necessitam das capacidades como componentes do processo de controle e aquisição das habilidades motoras, uma vez que, a relação das habilidades pode ser determina pela presença e ausência desses constructos (quantidade) e pelo nível que essas capacidades se encontram ao longo do tempo (CALVETE, 2005).

As capacidades representam um traço ou qualidade geral do indivíduo relacionado ao seu desempenho numa diversidade de habilidades ou de tarefas motoras. Elas têm como objetivo otimizar a execução de habilidades motoras proporcionando maior velocidade de aquisição seja essas habilidades do cotidiano ou mesmo esportivas (CALVETE, 2005).

A qualidade da habilidade alcançada depende das capacidades que foram desenvolvidas, da tarefa e da quantidade e qualidade das experiências motoras anteriores (SOUZA, ALMEIDA, 2006). O

desempenho das tarefas diárias requererem não somente eficiência na elaboração da estrutura da tarefa, mas também bons níveis das capacidades e uma interação ideal entre as mesmas (MORI; OHTANI; IMANAKA, 2002; SCHMIDT; WRISBERG, 2001). Esses níveis permitem o controle de situações que requerem reações rápidas (altos níveis de precisão) ou de maior coordenação (SCHMIDT, 1993; GRECO; BENDA, 1998). Dentre as diversas capacidades encontramos o tempo de reação (TR) e tempo de movimento (TM) (MAGILL, 2000).

O tempo de reação (TR) é o intervalo de tempo que decorre entre apresentação de um estímulo não antecipado até o início da resposta. O tempo de reação também representa o tempo que um indivíduo leva para tomar decisões e iniciar ações, portanto, representa uma medida do indicador da velocidade de processamento de informação, sendo assim, é uma das medidas mais importantes da performance humana em muitas situações (SCHMIDT; WRISBERG, 2001).

O tempo de reação é uma medida de resultado do desempenho que indica quanto tempo uma pessoa leva para iniciar um movimento, ou ainda, é o intervalo de tempo entre um estímulo e o início de uma resposta de movimento e inclui não o movimento em si, mas o tempo antes do movimento começar (MAGILL, 2000). Para SANTOS (1993) o tempo de reação reflete o tempo de processamento de informações necessário para uma determinada resposta, que, por sua vez, permite fazer inferências sobre os mecanismos subjacentes que envolvem tal tarefa; em termos de performance quanto menor for o tempo de reação maior a eficiência dos mecanismos e processos centrais. O TR representa uma ferramenta para medir a velocidade e eficácia da tomada de decisão dos indivíduos, além de viabilizar uma avaliação das suas capacidades de antecipação (SOUZA; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2006). Dessa forma, a melhora do TR auxilia na diminuição do número de incertezas no estágio de seleção de respostas, reduzindo o intervalo de tempo no estágio de programação do movimento, aumentando a eficiência do desempenho (MAGILL, 2000).

A capacidade reação pode ser representada pelo TR consistindo na resposta rápida e objetiva a um estímulo (SCHMIDT, 1988). O TR corresponde ao intervalo de tempo entre a apresentação de um estímulo e o início da resposta, considerando-se a contração muscular como início da resposta ao estímulo (MAGILL, 2000). O TR pode ser utilizado como medida de eficiência dos processos de antecipação e tomada de decisão. Dessa forma, estímulos desconhecidos necessitavam de um maior TR em comparação a estímulos conhecidos(SOUZA; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2006; TEIXEIRA, 1996).

O TR pode ser dividido em três tipos de situações: tempo de reação simples, um único estímulo e uma resposta, o TR de escolha ou complexo que apresenta vários estímulos e uma resposta adequada a cada estímulo e TR de discriminação que apresenta vários estímulos e o indivíduo deve responder apenas ao solicitado (HAYWOOD; GETCHELL, 2004; MAGILL, 2000; RODRIGUES; RODRIGUES, 1984). Relacionando os diferentes tipos de TR, o simples apresenta menores intervalos que o TR de escolha ou TR discriminado, devido a relação número de estímulos-respostas e a associação esperada para elaboração da resposta (SCHMIDT, 1988; MACHADO-PINHEIRO; GAWRYSZEWSKI; RIBEIRO DO VALLE, 1998).

Tempo de Movimento (TM) é o intervalo de tempo entre o início e a conclusão do movimento. Ele inicia quando o TR termina (MAGILL, 2000). O tempo de movimento (TM) está linearmente relacionado ao índice de dificuldade do movimento, levando em consideração a amplitude do movimento e a largura do alvo a ser atingido (SCHMIDT; WRISBERG, 2001). O TM representa outra forma de avaliar as habilidades motoras, uma vez que o indivíduo realiza movimentos em maior velocidade ou maior número em determinado tempo, ele pode ser considerado mais habilidoso, desde que os movimentos tenham a mesma qualidade (SAGE, 1977).

O TR e o TM são considerados medidas do desempenho relativamente independentes, de maneira que o TR não pode ser usado para predizer o comportamento do TM ou vice-versa (HENRY, 1961; PHILLIPS; GLENCROSS, 1985). Em seu estudo Henry (1961) utilizou quatrocentos e dois indivíduos com idade entre oito e trinta anos em quatro diferentes condições de complexidade de movimento avaliando os TRs simples, de escolha e discriminado. Os resultados apresentaram uma baixa associação entre o TR e TM confirmando uma relativa independência entre as variáveis. Contudo, em indicação de relação entre o TM e TR, a manutenção do estímulo constante associada ao aumento complexidade do movimento proporcionou maior TR (HENRY; ROGERS, 1960; SCHMIDT, 1988). Partindo da ideia anterior Pierson e Rash (1960) encontraram uma correlação baixa, porém significativa, entre TR e TM e concluíram que ambos são condicionados por um fator comum. Danev, Winter e Wartna (1971) verificaram que, em tarefas que exigem a execução de uma resposta no menor tempo possível,

quanto menor for o TM menor também será o TR. Entretanto, o estudo de Miyamoto e Meira Jr (2004) que verificou o nível de associação entre TR (saída do bloco) e o TM (tempo final da prova), nas provas de 50 e 100 metros rasos do atletismo, confirmaram que TR não se relaciona com o TM. Resultados similares foram encontrados por Chagas et al., (2005), ao analisarem a relação entre TM em uma habilidade motora do futsal e o TR em uma habilidade motora simples, tendo como amostra atletas de futsal não foi encontrado relação entre as variáveis. Assim, as características do individuo parecem influenciar diretamente a relação entre TR e TM.

Dessa forma, idosos por apresentarem processos degenerativos associados ao envelhecimento como redução da força muscular e velocidade, redução da amplitude do movimento, diminuição da velocidade do impulso nervoso pela redução da mielina podem apresentar diferentes comportamentos relacionados à associação dessas variáveis para a manutenção de seu desempenho (SANTOS; CORREA; FREUDENHEIM, 2003). Para Santos e Tani (1995) a principal característica da terceira idade é o fenômeno lentidão. Entre os idosos esse aspecto parede estar relacionado ao declínio da eficiência nos componentes individuais do sistema de processamento de informações e nas suas interações, causando a dificuldade do idoso para planejar e integrar uma série de movimentos e executá-los dentro de um ritmo fluente. Uma vez que o TR reflete o tempo de processamento de informações necessário para uma determinada resposta quanto menor for o TR (menor tempo de processamento), maior a eficiência dos mecanismos e processos centrais. Entretanto, eficiência diz respeito à execução habilidosa de movimentos para atingir a meta desejada, o que necessariamente, não quer dizer o mais rápido possível. Muitas vezes, o que diferencia um indivíduo habilidoso de outro não habilidoso não é a velocidade de execução de um movimento, mas a coordenação de movimentos sucessivos dentro de uma sequência de forma harmoniosa e ordenada. Assim o objetivo do presente estudo e verificar a associação entre o tempo de reação e tempo de movimento com idosos.

MÉTODO

AMOSTRA

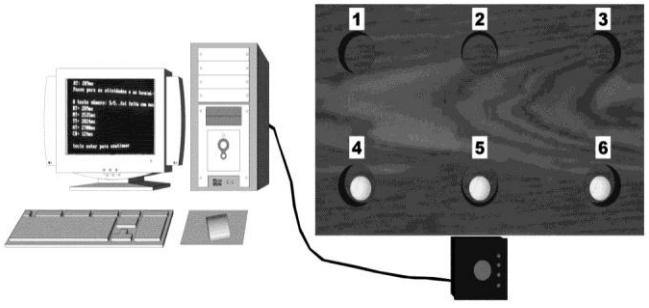
Participaram do estudo 10 indivíduos voluntários de ambos os sexos, com faixa etária entre 65 e 70 anos de idade (media= 66,9 $\pm$ 2,3), inexperientes na tarefa e com consentimento livre e esclarecido.

INSTRUMENTO E TAREFA

Foi construído um aparelho composto de duas estruturas: uma plataforma contendo seis recipientes enumerados de 1 a 6 e uma central de controle ligada a um microcomputador, constituída por diodos que fornecem estímulo visual para iniciar a tarefa e uma chave de resposta para registro das medidas. Um software foi desenvolvido para medida e armazenamento dos tempos de reação, tempo de movimento e tempo de resposta.

Na tarefa o TR consistia no intervalo de tempo do acendimento dos diodos até o primeiro movimento para soltura da chave de resposta. O TM representou a soltura da chave de resposta o transporte das bolas de tênis e o pressionar da chave para encerramento da Tarefa. O tempo de resposta, não utilizado no presente estudo, era representado pela soma do TR e TM. A tarefa consistiu no transporte manual de 3 bolas de tênis entre os recipientes da parte inferior da plataforma (nº 4, 5 e 6) para os recipientes da parte superior (nº 1, 2 e 3) na ordem pré-determinada 4/1, 5/2 e 6/3.

Figura 1. Esquema do aparelho utilizado.



DELINEAMENTO E PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Os indivíduos realizaram o teste individualmente. O teste foi composto por quinze tentativas da tarefa de transporte manual de bolas de tênis em uma ordem pré-determinada.

Os voluntários foram recebidos pelos pesquisadores responsáveis, que verbalmente informaram os procedimentos do teste; logo após os voluntários já iniciaram a realização do teste de posicionamento manual para análise do tempo de reação; o teste era constituído de 15 tentativas num sequenciamento pré-determinado em velocidade máxima.

Antes do início de cada tentativa os sujeitos receberam a informação da sequência de movimentos a ser realizada através da apresentação de um cartão de 8 x 11 cm. Ao sinal "prepara", fornecido pelo experimentador, a chave será pressionada, e após um estímulo visual (acendimento dos diodos) a chave deveria ser solta iniciando o transporte das bolas de tênis na ordem pré-definida entre os recipientes. Ao término da sequência de posicionamento das bolas, a chave deveria ser pressionada novamente caracterizando o fim da tarefa.

RESULTADOS

A tabela 1 mostra os valores médios do tempo de reação e tempo de movimento por indivíduo e na média geral. Os resultados caracterizam uma mostra de idosos na qual o tempo de reação médio está em torno de 600 ms e o tempo de movimento médio e em torno de 70% do TR (SANTOS; TANI, 1995).

Tabela 1. Valores médios de tempo de reação (TR) e de movimento (TM) em milissegundos (ms).

Indivíduo	TR (ms)	TM (ms)
1	1314,3	4944,5
2	594,7	4034,6
3	607,4	4839,7
4	603,9	4140,5
5	705,1	4209,2
6	571,5	3161,9
7	750,1	3897,3
8	1754,1	4934,8
9	464,9	3368,3
10	631,0	5340,5
Média geral	799,7	4287,1

TR = tempo de reação; TM = tempo de movimento

Para a análise estatística foi utilizado o teste de correlação de Pearson o qual não detectou associação entre as variáveis ($r=0,51$; $p=0,06$) determinando que não foi encontrada associação significativa entre o TR e TM de idosos.

DISCUSSÃO

No que se refere a relação entre o TR e TM para o desempenho de habilidades motoras, essas capacidades são entendidas como independentes entre si, o que pressupõe uma baixa interação entre essas variáveis na formação do comportamento habilidoso. Dessa forma, podemos inferir que o principal fator de influência sobre o TM é a força muscular e para o TR são os mecanismos centrais de processamento antecedentes ao movimento componentes integrantes da capacidade de tomada de decisão extremamente comprometidos no organismo do idoso devido ao declínio do domínio físico (HENRY; ROGERS, 1960; SCHMIDT, 1988).

Assim, os resultados do presente estudo não determinaram relação entre TR e TM corroborando com o estudo de Pierson e Rash (1960) que apresentaram resultados favoráveis a associação entre TR e TM. A partir desses achados podemos determinar que o declínio do domínio físico comprometeu, de forma geral a associação das capacidades TR e TM, as quais foram afetadas pela queda da força, velocidade, e também pela degeneração do sistema nervoso (SANTOS, CORREA; FREUDENHEIM, 2003). Todavia, deve–se ressaltar os achados Miyamoto e Meira Jr (2004) e Chagas et al. (2005) que não encontraram relação entre as variáveis anteriormente citadas. Uma possível explicação pode ser descrita pela estabilidade da capacidade de antecipação e tomada de decisão que sofrem pouca influência do declínio do domínio físico, característica principal da terceira idade (SANTOS; TANI, 1995).

Em suma, o objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre TR e TM em uma habilidade motora praticada por idosos. Através dos resultados obtidos não foi possível determinar uma relação entre tempo de reação e tempo de movimento, porém, recomendamos mais estudos que avaliem diferentes níveis de desenvolvimento, uma divisão etária mais adequada, uma vez que um ano de diferença na terceira idade parece representar mudanças extremas no comportamento dos indivíduos. Ainda, seria necessário investigar se grupos de idosos ativos apresentam as mesmas características dos não ativos.

REFERÊNCIAS

CALVETE SA. **Estudo das Capacidades Motoras de Adolescentes Obesos**. Dissertação de Mestrado em Educação Física, São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte/Universidade de São Paulo, 2005.

CHAGAS MH, LEITE CMF, UGRINOWITSCH H, BENDA RN, MENZEL H-J, SOUZA PRC, MOREIRA EA. Associação entre tempo de reação e de movimento em jogadores de futsal. **Rev bras Educ Fís.** 19:4 269-275, 2005.

DANEV, S.G.; WINTER, C.R.; WARTNA, G.F. On the relation between reaction and motion time in a choice reaction task. **Acta Psychologica**, Oxford, v.35, p.188-97, 1971.

GRECO PJ, BENDA RN. **Iniciação Esportiva Universal**. Belo Horizonte: Editora UFMG. 1998.

HAYWOOD KM, GETCHELL N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed,2004.

HENRY FM. Stimulus complexity, movement complexity, age, and sex in relation to reaction latency and speed in limb movements. ***The Res Q*** 32: 353-366,1961.

HENRY FM; ROGERS DE Increased response latency for complicated movements and the “memory drum” theory of neuromotor reaction. ***The Res Q*** 31:3 448-458,1960.

KRETCHMAR, RS. Physical activity, aging, and disability. **Quest**, Champaign, v.52, p.331-2, 2000.

MACHADO-PINHEIRO W, GAWRYSZEWSKI LG, RIBEIRO-DO-VALLE LE. Gap effect and reaction time distribution: simple vs choice manual responses. **Braz J Med Biol Res** 31:10 1313-1318,1998.

MAGILL RA. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. 5 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

MORI S; OHTANI Y; IMANAKA K. Reaction time and anticipatory skills of karate athletes. **Human Movement Science** 21:2 213-230, 2002.

MIYAMOTO RJ, MEIRA JR. CM. Tempo de reação e tempo das provas de 50 e 100 metros rasos do atletismo em federados e não federados. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto** 4:3 42-48, 2004.

PIERSON WR, RASCH PJ. Generality of speed factor in simple reaction time and movement time. **Percept Mot Skills** 11:123-128,1960.

PHILLIPS J, GLENCROSS D (1985). The independence of reaction and movement time in programmed movements. **Acta Psychol** 59:3 209-225.

RODRIGUES, S.C.P.;RODRIGUES, M.I.K. Estudo de Correlação entre Tempo de Reação e Tempo de Movimento no Karatê. **Revista Kinesis**, v.Especial, p.107-117, 1984.

SAGE GH. **Introduction to motor behavior: a neuropsychological approach**. 2 ed. Massachusets: Addison-Wesley, 1977.

SANTOS S, CORRÊA UC, FREUDENHEIM AM. Variabilidade de performance numa tarefa de "timing" antecipatório em indivíduos de diferentes faixas etárias. **Rev Paul Educ Fís** 17:2 154-162, 2003.

SANTOS, S. **Tempo de reação e a aprendizagem de uma tarefa de "timing" antecipatório em idosos** *(1993)* Disponível em: www.efmuzambinho.org.br/refelnet/texto_compl.asp.

SANTOS, S; TANI, G. Tempo de reação e a aprendizagem de uma tarefa de "timing" antecipatório em idosos **Rev Paul Educ Fís** 9:51-62, 1995.

SCHMIDT RA. **Motor control and learning: a behavioral emphasis**. 2 ed. Champaing: Human Kinetics,1988.

SCHMIDT RA. Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática. 1 ed. São Paulo: **Movimento**,1993.

SCHMIDT RA, WRISBERG CA. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOUZA APS, OLIVEIRA CAO, OLIVEIRA MA. Medidas de tempo de reação simples em jogadores profissionais de voleibol. **Revista Digital** 10, 2006. (On line): http://www.efdeportes.com/efd93/voleib.htm

SOUZA GM, ALMEIDA FS. Queixa de dor músculo-esquelética das atletas de 6 a 20 anos praticantes de ginástica artística feminina. **Arquivos Médicos do ABC**, 31:2 67-72, 2006.

TEIXEIRA LA. Tempo de reação simples como medida da complexidade efetora de tarefas motoras. Revista Brasileira de Ciências do Esporte 18:1 34-39,1996.

[1] GEDAM/ UFMG- Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora - Universidade Federal de Minas Gerais
[2] Faculdade Estácio de Sá de Belo Horizonte (FESBH)
[3] Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH)
Contato:marciogin@gmail.com