

“Timing” coincidente em tarefas complexas: estudo exploratório do desempenho de adultos de diferentes idades em diferentes velocidades de estímulo visual¹

CDD. 20.ed. 152.14

Umberto Cesar CORRÊA*
Paula Helene Villela OLIVEIRA*
Jorge Alberto de OLIVEIRA*
Andrea Michele FREUDENHEIM*
Rejane PAROLI*
Herbert UGRINOWITSCH**
Cássio de Miranda MEIRA JUNIOR*
Welber MARINOVIC*
Caio Graco SIMONI*
Go TANI*

*Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais.

Resumo

O objetivo desse estudo foi investigar o desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente em função da idade e da velocidade do estímulo visual. Os participantes foram 58 adultos voluntários de ambos os sexos (38 adultos jovens com idades entre 19 e 23 anos e 20 adultos maduros com idades entre 35 e 50 anos). Cada grupo de adultos foi dividido em três subgrupos de acordo com uma velocidade do estímulo visual (lenta, moderada e rápida). A tarefa consistiu em tocar cinco alvos em uma ordem pré-estabelecida em integração a um estímulo visual. A variável dependente foi o erro (absoluto, variável e constante). Os dados foram analisados por meio de estatística não-paramétrica, sendo que a ANOVA de Kruskal-Wallis apontou diferença entre os grupos apenas no erro constante. Todavia, o teste U de Mann-Whitney, com o p ajustado com o procedimento de Bonferroni não foi capaz de identificar entre quais grupos houve diferença. Pôde-se concluir que adultos jovens e maduros obtiveram similar desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente, independentemente da velocidade do estímulo visual.

UNITERMOS: “Timing” coincidente; Desempenho; Tarefas complexas.

Introdução

Dentre a diversidade de ações motoras executadas por seres humanos, existem aquelas que requerem do indivíduo a produção de movimentos que coincidam com um objeto ou evento externo como, por exemplo, a cortada do voleibol. Essa ação envolve a execução de uma seqüência de ações (corrida, salto, ataque e aterrissagem) considerando-se a trajetória da bola e o movimento dos adversários. Tais ações envolvem relacionamentos temporais entre os componentes de um sistema integrado tal

como indivíduo-ambiente (TURKEWITZ & DEVENNY, 1993; TYLDESLEY & WHITING, 1975) e têm sido rotuladas como antecipação coincidente ou organização temporal de antecipação (SCHMIDT & WRISBERG, 2001); “timing” e antecipação (DORFMAN, 1977; SCHMIDT, 1968); “timing” antecipatório (MAGILL, 1998; STADILUS, 1985); “timing” coincidente (BESLISE, 1963), sendo essas duas últimas as denominações mais utilizadas na literatura.

Um dos primeiros trabalhos no campo de Comportamento Motor a abordar esse fenômeno foi realizado por POUTON (1957). Esse autor sugeriu três tipos de antecipação: efetora, receptora e perceptiva. A antecipação efetora envolve a previsão do tempo de duração da execução de seu próprio movimento, para que a resposta coincida com um evento externo. A antecipação receptora implica na presença do estímulo antes e durante a resposta, na qual o executante deve avaliar a duração do evento externo. A integração da antecipação efetora com a antecipação receptora é chamada de antecipação coincidente (FERRAZ, 1993). E, finalmente, a antecipação perceptiva está relacionada à ausência de estímulos antes que a resposta seja iniciada, na qual o executante deve aprender o padrão de regularidade dos estímulos de forma a poder fazer previsões espaciais e temporais necessárias.

O “timing” coincidente tem sido intensamente investigado, principalmente no campo de Aprendizagem Motora, com os mais diversificados focos como, por exemplo, variabilidade de prática (FREUDENHEIM, 1992; FREUDENHEIM & TANI, 1995), velocidade de estímulo (TEIXEIRA, SANTOS & ANDREYSUK, 1992), idade (FERRAZ, 1993), sexo (DUNHAM JUNIOR & REEVE, 1990), nível de complexidade da tarefa (WILLIAMS, JASIEWICZ & SIMMONS, 2001), nível de habilidade (RIPOL & LATIRI, 1997), conhecimento de resultados (MAGILL, CHAMBERLIN & HALL, 1991), entre outros fatores.

Nesses estudos, uma variedade de tarefas tem sido utilizada como, por exemplo, movimento com um braço em uma única direção com objetivo de pressionar uma chave ou derrubar uma barreira (MAGILL, CHAMBERLIN & HALL, 1991; WRISBERG, HARDY & BEITEL, 1982), *slide* manual (BALL & GLENCROSS, 1985), receber uma bola (FRANKS, WEIKER & ROBERTSON, 1985; MEEUWSEN, GOODE & GOGGIN, 1995) e chutar uma bola (WILLIAMS, 2000). Entretanto, dentre a diversidade de tarefas, a mais utilizada tem sido aquela de pressionar um botão coincidindo com o acendimento de um estímulo visual, ou seja, aquela realizada com o “temporizador de antecipação de Bassin” (*Bassin Anticipation Timer-Lafayette Instrument Co., Model nº 50575*) (BRADY, 1996; FERRAZ, 1993; STADULIS, 1985; WILLIAMS, JASIEWICZ & SIMMONS, 2001).

Embora os estudos em Aprendizagem Motora que utilizaram o aparelho de antecipação de Bassin tenham fornecido importantes contribuições para o entendimento da aprendizagem e performance humana, eles têm possibilitado identificar dois tipos

de problemas: um relacionado à simplicidade da tarefa e outro relacionado às medidas utilizadas.

No que se refere à simplicidade da tarefa, SHEA, SHEBILSKIE e WORCHEL (1993) colocam que a maioria das tarefas utilizadas em pesquisas básicas em Aprendizagem Motora é relativamente simples e com poucos graus de liberdade para permitir ganhos rápidos em termos de aquisição. As demandas de processamento para esse tipo de tarefa, além das exigências em termos de resposta em si (padrão de movimento), são muito aquém daquelas de habilidades do mundo real (BRADY, 1998). Crítica a esse respeito também é feita por SCHMIDT (1989), o qual afirma que pesquisadores têm elaborado tarefas que sejam convenientes para testar ou manipular certos processos hipotéticos relacionados à aprendizagem motora, porém, ao mesmo tempo, essas tarefas não têm possibilitado um completo entendimento do comportamento motor no mundo real.

No tocante às tarefas realizadas com o temporizador de antecipação de Bassin, as exigências da tarefa são apenas em termos perceptivos. É importante destacar que a grande maioria dos estudos foi conduzida nos anos 70, 80 e início de 90, sendo que só mais recentemente os esforços têm sido direcionados para um aumento em complexidade da tarefa e para a utilização de tarefas típicas do mundo real (WILLIAMS, JASIEWICZ & SIMMONS, 2001).

O aspecto simplicidade-complexidade da tarefa provém do paradigma sistêmico e, de modo geral, está relacionado à quantidade de componentes (e suas interações) que um sistema é constituído (ESTEVES DE VASCONCELOS, 2002; NUSSENZVEIG, 1999; WARD, 2002). Esse aspecto deve ser considerado “relativo” e, portanto, deve ser abordado de acordo com o nível de análise e critério que se considera como componente e interação. Por exemplo, o arremesso do basquetebol: o arremesso tipo bandeja pode ser considerado mais complexo do que o arremesso tipo *jump*, pois ele tem um componente - corrida - a mais do que esse último. Enquanto o *jump* é composto por salto, arremesso e aterrissagem, a bandeja envolve a corrida, o salto, o arremesso e a aterrissagem.

Na área de Aprendizagem Motora a complexidade tem sido focalizada de diversas formas. Por exemplo, complexidade perceptiva (quantidade de estímulos relacionados à tarefa), complexidade decisória (quantidade de possibilidades que o mesmo estímulo oferece) e complexidade motora (quantidade de ações ou componentes que uma ação envolve; quantidade

de graus de liberdade controlados quando a tarefa motora é executada) (BILLING, 1980). Na maioria das vezes é esse último aspecto que tem sido considerado para sugerir que a tarefa de apertar um botão no temporizador de antecipação de Bassin é uma tarefa simples, ou seja, ela tem poucos graus de liberdade a serem controlados em comparação com outras tarefas como, por exemplo, no experimento abordado a seguir.

Recentemente dois estudos foram realizados acerca do desempenho e complexidade em tarefas de “timing” coincidente. WILLIAMS (2000) investigou os efeitos da distância do movimento e da velocidade do estímulo visual no “timing” coincidente do passe do futebol. Nesse estudo, os indivíduos posicionavam-se a 45° em relação ao temporizador de antecipação de Bassin e executavam um chute em uma bola com o objetivo de fazê-la coincidir com o acendimento do diodo alvo. Dois tipos de chute foram utilizados: curto e longo, sendo que além da distância e força aplicada na bola eles diferiam também na quantidade de passadas, portanto, no nível de complexidade. Já na pesquisa de WILLIAMS, JASIEWICZ e SIMMONS (2001), os efeitos de diferentes tipos de movimentos sobre uma tarefa de “timing” coincidente foram investigados em dois experimentos. Nesses experimentos procurou-se

verificar os efeitos do movimento de um dedo, um braço e do corpo todo no “timing” coincidente.

Ambos os estudos mostraram diferentes resultados no “timing” coincidente em comparação com aqueles encontrados em estudos anteriores. Mais especificamente, os resultados de ambos os estudos mostraram que o desempenho em tarefas mais complexas foi inferior àquele de tarefas mais simples. Nesses estudos, os sujeitos foram adultos jovens (universitários) com menos de 30 anos de idade. Porém, ao considerar a abrangência da idade adulta (ERIKSON, 1987; LEVINSON, 1990; PAPALIA & OLDS, 2000) e o fato de o desempenho em tarefas de “timing” coincidente se modificar com o desenvolvimento (FERRAZ, 1993), decidiu-se especular o desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente, isto é, que envolvem vários elementos em integração, ampliando-se a faixa etária dos sujeitos de pesquisa. Considerou-se, também, que tarefas de “timing” coincidente envolvem diferentes estímulos. Dessa forma, decidiu-se realizar a citada investigação utilizando-se de diferentes velocidades do estímulo visual. Em suma, o objetivo da presente pesquisa foi investigar o desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente em função da idade e da velocidade do estímulo visual.

Método

Os **participantes** foram 58 adultos voluntários, sendo: 38 adultos jovens (universitários) de ambos os sexos, com idades entre 19 e 23 anos e 20 adultos maduros de ambos os sexos, com idades entre 35 e 50 anos.

A **tarefa** foi tocar cinco alvos em uma seqüência predeterminada, em integração a um estímulo visual, de forma que o último alvo fosse tocado simultaneamente à chegada de um estímulo luminoso. Para tanto foi utilizado o **aparelho** de “timing” coincidente em tarefas complexas (CORRÊA & TANI, 2004) descrito a seguir e ilustrado na FIGURA 1.

O aparelho era composto por uma canaleta de 207 centímetros de comprimento, 10 centímetros de largura e dois centímetros de altura. Sobre a canaleta estavam dispostos, em linha reta, 96 diodos (“leds”) distantes um centímetro uns dos outros.

O equipamento era composto, também, de uma mesa de madeira de 70 centímetros de comprimento, 40 centímetros de largura e seis centímetros de altura, sobre a qual estavam dispostos cinco sensores e de um computador com um “software” que possibilitava o acendimento dos diodos em seqüência e em diferentes velocidades.

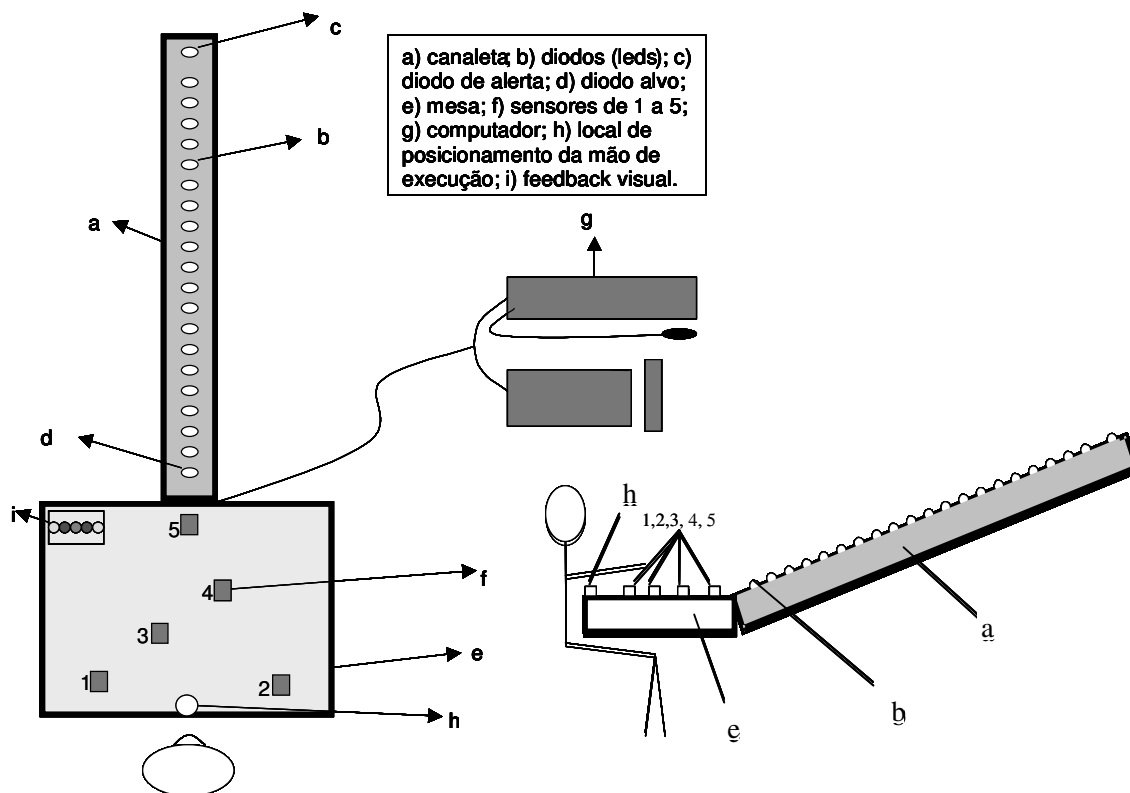


FIGURA 1 - Ilustração do aparelho de "timing" coincidente em tarefas complexas (CORRÊA & TANI, 2004).

Delineamento e procedimentos

Após o consentimento em participar do experimento, os participantes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos de acordo com a velocidade do estímulo visual, quais sejam:

- Adultos jovens: 11 participantes na velocidade rápida (2,02 m/s), 10 participantes na velocidade moderada (1,70 m/s) e 17 participantes na velocidade lenta (1,48 m/s).

- Adultos maduros: sete participantes na velocidade rápida, sete participantes na velocidade moderada e seis participantes na velocidade lenta.

O experimento foi realizado em uma única fase com a execução de 20 tentativas para cada indivíduo, sendo que todos os participantes executaram a tarefa numa mesma ordem de toque nos sensores (1-2-4-3-5) (FIGURA 1).

O experimentador explicava o experimento e em seguida verificava novamente o interesse do indivíduo em participar. Em caso positivo, o indivíduo era posicionado de frente para o aparelho, sentado de forma que seu abdome ficasse à altura da mesa e que este pudesse tocar todos os sensores sem restrições. Também era verificada a possibilidade de o indivíduo tocar os alvos sem apoiar-se ou debruçar-se sobre a mesa.

Considerados esses aspectos, eram dadas explicações sobre o aparelho e a tarefa. Primeiramente eram dadas explicações sobre a canaleta, posicionada à frente do participante, num ângulo de 30° (PAYNE, 1987) e era mostrado o seu funcionamento (diodo de alerta, diodo alvo, etc.). Também eram dadas informações sobre os sensores e o computador. Em seguida, a tarefa era explicada: o experimentador informava ao participante que ele deveria colocar sua mão dominante sobre a mesa, numa marca determinada e dirigir seu olhar para o diodo de alerta, e que ele poderia iniciar os toques a partir do momento que o estímulo luminoso começasse a correr, sendo que o último toque deveria coincidir com o acendimento do último diodo visível na canaleta. Novamente, após essas informações, o participante era consultado sobre seu interesse em participar do estudo.

Feito isso, o experimentador verificava a compreensão da tarefa por parte dos indivíduos e o permitia executar a seqüência de toques até três vezes para reforçar seu entendimento. Sobre isso, alguns aspectos merecem ser destacados: a seqüência de alvos a ser tocada era posicionada em cima da mesa, à frente e à esquerda do indivíduo, de modo que

sua visualização ficasse facilitada. Além disso, o experimentador apontava para o indivíduo os alvos a serem tocados.

O experimentador informava ao indivíduo que após cada tentativa ele deveria colocar novamente sua mão na marca determinada. O experimentador fazia, em forma de diálogo, um sumário do desempenho do participante nas 20 tentativas, uma vez

que o conhecimento de resultados era acessado naturalmente pelo próprio indivíduo em suas execuções. O intervalo entre cada execução foi de aproximadamente seis segundos.

Ao final do experimento, o experimentador agradecia ao participante e lhe sanava eventuais dúvidas. O tempo para cada indivíduo era de aproximadamente 15 minutos.

Resultados

Os resultados foram analisados em relação aos erros absoluto, variável e constante, respectivamente a precisão, a consistência e a direção do desempenho, os quais constam na FIGURA 2. Um aspecto importante a se destacar é que, devido à pequena quantidade de indivíduos em alguns grupos, decidiu-se pela utilização da mediana como medida de tendência central. Isso porque a mediana sofreria menor influência de escores extremos do

que a média e, portanto, seria mais adequada à característica supracitada (LEVIN, 1987). Um outro aspecto a se destacar é que essa característica induziu à utilização de testes não paramétricos. Mais especificamente, a ANOVA de Kruskal Wallis foi utilizada para comparações *intergrupos* e o teste de U de Mann Whitney como post hoc, com o procedimento de Bonferroni para controlar o erro tipo I (GREEN, SALKIND & ANKEY, 2000).

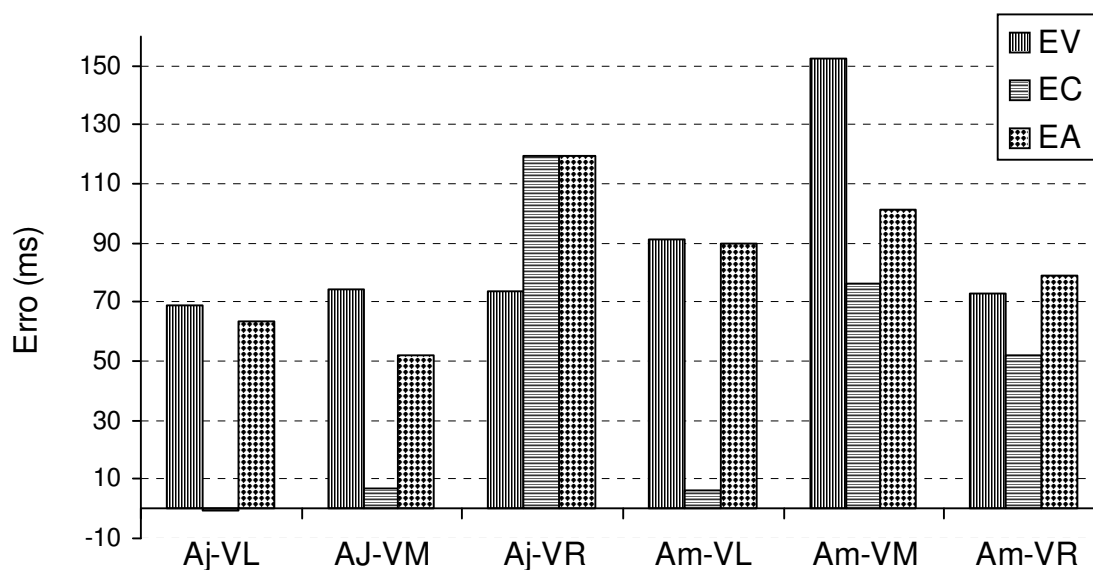


FIGURA 2 - Mediana dos erros absoluto (EA), variável (EV) e constante (EC) nas velocidades rápida (VR), moderada (VM) e lenta (VL), dos grupos de adultos jovens (Aj) e adultos maduros (Am).

Embora se possa verificar na FIGURA 2 desempenhos diferentes em relação às variáveis analisadas, apenas no erro constante foram verificadas diferenças estatisticamente significantes $H(5; N = 58) = 10,93, p = 0,05$. Contudo, em relação a esse último, o teste U de

Mann-Whitney U, aliado ao procedimento de Bonferroni, não foi capaz de identificar as diferenças para um $p < 0,003$. Para o erro absoluto, a ANOVA de Kruskal-Wallis encontrou $H(5; N = 58) = 8,18, p = 0,15$. Para o erro variável foi encontrado $H(5; N = 58) = 4,65, p = 0,46$.

Discussão e conclusão

O “timing” coincidente tem sido um dos fenômenos mais investigados nos campos de Aprendizagem e Controle Motor nas últimas décadas. Embora vários tipos de tarefas tenham sido utilizados nessas investigações, em sua maioria, a tarefa de pressionar um botão coincidindo com o acendimento de um estímulo visual, realizada com o temporizador de antecipação de Bassin, é aquela mais utilizada (BRADY, 1996; FERRAZ, 1993; STADILUS, 1985).

Contudo, essa tarefa tem sido criticada por ser demasiadamente simples e, por conseguinte, não permitir generalização dos resultados das pesquisas para a execução de habilidades no mundo real (CORRÊA, 2001; SCHMIDT, 1989; WILLIAMS, JASIEWICZ & SIMMONS, 2001). Esse aspecto tem impulsionado a realização de pesquisas com o objetivo de investigar o “timing” coincidente em tarefas mais complexas e mais próximas do mundo real. Dentre elas pode-se destacar os estudos recentes de WILLIAMS (2000) e WILLIAMS, JASIEWICZ e SIMMONS (2001).

De modo geral, os resultados desses estudos apontam para diferentes desempenhos em tarefas simples e complexas de “timing” coincidente, sendo o desempenho inferior nessa última. A partir disso procurou-se investigar o desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente em função da idade e da velocidade do estímulo visual. Para tanto, adultos jovens e adultos maduros executaram a citada tarefa em relação às velocidades de estímulo visual lenta, moderada e rápida.

A análise dos resultados mostrou que não houve diferenças entre adultos jovens e maduros em termos de precisão e consistência do desempenho em nenhuma das velocidades utilizadas. Uma possível explicação para esses resultados diz respeito aos adultos possuírem capacidade suficiente para adaptar-se às diferentes velocidades. Ou, utilizando inversamente a lógica de BARD, FLEURY e GAGNON (1990) sobre o desenvolvimento do “timing” coincidente em crianças, pode-se dizer que os adultos tinham capacidade suficiente de integrar a informação visual ao comportamento motor, portanto, os mecanismos perceptivos e efetores.

Embora a idade adulta seja reconhecida como uma fase de desenvolvimento singular, há também o reconhecimento de que nela ocorram mudanças significativas em relação a todos os domínios do comportamento. Esse é um dos motivos da proposição de subfases na fase adulta como, por

exemplo, jovem, maduro e tardio (PAPALIA & OLDS, 2000). Contudo, os resultados do presente estudo permitem pensar que, para a tarefa utilizada, essas mudanças não afetam o desempenho.

WILLIAMS, JASIEWICZ e SIMMONS (2001) indicam que o desempenho em tarefas de “timing” coincidente parece ser influenciado pelo planejamento e organização exigidos na execução do movimento. Contudo, sugerem, também, que tarefas simples, de pressionar botão, dependem menos de integração sensorial e motora do que tarefas que envolvem seqüências de movimentos com o corpo todo ou, similar àquela utilizada na presente pesquisa, com o braço.

De acordo com MEEUWSEN, GOODE e GOGGIN (1995), o desempenho em tarefas de “timing” coincidente parece depender menos da execução do movimento em si e mais das variáveis perceptuais. No entanto, esses autores utilizaram em sua pesquisa a tarefa de pressionar um botão no aparelho de antecipação de Bassin. Contrariamente a esses autores, CORRÊA (2001) encontrou que, quando a tarefa envolvia a execução de uma seqüência de ações em interação a um estímulo visual, não era esse último aspecto - os ajustes ou não relativos a diferentes velocidades utilizadas - que influenciava o desempenho. O autor inferiu que padrões seqüenciais de movimento envolvem efeitos do contexto, uma vez que o problema para o aprendiz não é apenas compreender o estímulo, mas sim a ordem dos componentes, a interação entre eles e a relação dos mesmos com o estímulo. Portanto, pode não ter havido diferenças às exigências perceptivas da tarefa não serem *per se* o aspecto determinante do desempenho, mas em acoplamento àquelas efetoras.

É importante salientar, também, que esses resultados não corroboram com aqueles encontrados com a utilização de tarefas simples como, por exemplo, dos estudos de TEIXEIRA, SANTOS e ANDREYSUK (1992) e HART (2001) que encontraram diferenças no desempenho de adultos jovens nas velocidades rápida e lenta.

A consideração dos resultados desse trabalho e de duas explicações sugere que aquelas tentativas de generalização de resultados encontrados nas pesquisas que utilizam a tarefa de apertar um botão no aparelho de antecipação de Bassin sejam revisitadas. Conforme consta anteriormente, essa tarefa tem sido foco de muitas investigações nos campos de Aprendizagem e Controle Motor nas últimas décadas.

Em suma, considerando-se os resultados e as delimitações do presente estudo pode-se concluir que adultos jovens e maduros tiveram semelhante desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente envolvendo diferentes velocidades do estímulo visual. Em linhas gerais, tais resultados ressaltam o reduzido poder de generalização dos resultados adquiridos com base em tarefas simples e apontam para a necessidade de futuros estudos. Nesse sentido,

como se sabe no mundo real a sincronização do indivíduo raramente ocorre com objetos em movimento com velocidade constante. Por exemplo, no futebol, qualquer que seja o chute a bola muda em termos de aceleração durante sua trajetória; o mesmo ocorre no voleibol com passes, saques e cortadas; no tênis; no basquetebol; etc. Sendo assim, outros estudos precisam ser realizados sobre o “timing” coincidente considerando-se o estímulo visual em diferentes acelerações.

Nota

1. Pesquisa fomentada pelo CNPq (015886/2002-6).

Abstract

Coincident timing in complex tasks: exploratory study of the adults performance of different ages in visual stimulus velocities different

The goal of this study was to investigate the performance in a complex task of coincident timing as a function of age and of the velocity of visual stimulus. The participants were 58 voluntaries adult of both sex (38 youth adult with ages among 19 and 23 years and 20 mature adults with ages between 35 and 50 years). Each group of adult was divided in three subgroups according to velocities of visual stimulus. The task consisted of touching five response keys sequentially in conjunction with a visual stimulus. The dependent variable was error (absolute, variable and constant). The data were analyzed by non-parametric statistic, Kruskal-Wallis ANOVA pointed only difference between groups in the constant error. However, the Mann-Whitney U test with p adjusted with Bonferroni's procedure wasn't able to identify between which groups there was difference. Could conclude that youth and mature adult obtained similar performance in a complex task of coincident timing, independently of the velocity of visual stimulus.

UNITERMS: Coincident timing; Performance; Complex Task.

Referências

- BALL, C.T.; GLENCROSS, D. Developmental differences in a coincident timing task under speed and time constrains. *Human Movement Sciences*, Amsterdam, v.4, p.1-15, 1985.
- BARD, C.; FLEURY, M.; GAGNON, M. Coincidence-anticipation timing: an age related perspective. In: BARD, C.; FLEURY, M.; HAY, L. *Development of eye-hand coordination across life span*. Columbia: University of South Carolina, p.283-305, 1990.
- BESLISE, J.J. Accuracy, reliability and refractoriness in a coincidence-anticipation task. *Research Quarterly*, Washington, v.34, p.271-81, 1963.
- BILLING, J. A overview of task complexity. *Motor Skills: Theory into Practice*, Bronx, v.4, p.18-23, 1980.
- BRADY, F. Anticipation of coincidence, gender, and sports classification. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v.82, n.3, p.227-39, 1996.
- _____. A theoretical and empirical review of the contextual interference effect and the learning of motor skills. *Quest*, Champaign, v.50, n.3, p.266-93, 1998.

- CORRÊA, U.C. **Estrutura de prática e processo adaptativo na aquisição de habilidades motoras**. 2001. Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CORRÊA, U.C.; TANI, G. Aparelho de timing coincidente em tarefas complexas. P.I. n. 0.403.433-4 de 03/08/2004. **Revista da Propriedade Industrial -RPI**, São Paulo, n.1763, p.178, 19/10/2004.
- DORFMAN, P.W. Timing and anticipation: a developmental perspective. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v.9, p.67-79, 1977.
- DUNHAM JUNIOR, P.; REEVE, J. Sex, eye experience and speed of stimulus effect on anticipation of coincidence. **Perceptual Motor Skills**, Missoula, v.45, n.1, p.1171-6, 1990.
- ERIKSON, E.H. **Identidade, juventude e crise**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
- ESTEVES DE VASCONCELOS, M.J. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência**. Campinas: Papirus, 2002
- FERRAZ, O.L. **Desenvolvimento de timing antecipatório em crianças**. 1993. 100f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FRANKS, I.M.; WEICKER, D.; ROBERTSON, D.G.E. The kinematics, movement phasing and timing of a skilled action in response to varying conditions of uncertainty. **Human Movement Science**, Amsterdam, v.4, p.91-105, 1985.
- FREUDENHEIM, A.M. **Formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve timing coincidente**. 1992. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FREUDENHEIM, A.M.; TANI, G. Efeitos da estrutura de prática variada na aprendizagem de uma tarefa de "timing" coincidente em crianças. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.9, n.2, p.87-98, 1995.
- GREIN, S.B.; SALKIND, N.J.; ANKEY, T.M. **Using SPSS for windows: analyzing and understand datas**. 2nd ed. New Jersey: Printice Hall, 2000.
- HART, M.A. Influence of speed, plane of movement, and softball experience on the performance of a coincidence anticipation task. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, p.A-47, 2001. Supplement
- LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas**. 2.ed. São Paulo: Harbra, 1987.
- LEVINSON, D.J. A theory of life structure development in adulthood. In: ALEXANDER, C.N.; LANGER, E.J. (Eds.). **Higher stages of human development: perspectives on adult growth**. New York: Oxford University Press, 1990. p.35-53.
- MAGILL, R.A. **Motor learning: concepts and application**. 5th ed. Dubuque: WCB/McGraw-Hill, 1998.
- MAGILL, R.A.; CHAMBERLIN, C.J.; HALL, K.G. Verbal knowledge of results as a redundant information for learning an anticipation timing skill. **Human Movement Science**, Amsterdam, v.10, p.485-502, 1991.
- MEEUWSEN, H.J.; GOODE, S.L.; GOGGIN, N.L. Coincidence-anticipation timing. **Women in Sport and Physical Activity**, v.4, p.59-75, 1995.
- NUSSENZVEIG, H.M. (Org.). **Complexidade e caos**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/COPEA, 1999.
- PAPALIA, D.E.; OLDS, S.W. **Desenvolvimento humano**. 7.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.
- PAYNE, V.G. Effects of angle of stimulus approach on coincidence anticipation timing performance. **Journal of Human Movement Studies**, London, v.13, p.383-90, 1987.
- POULTON, E.C. On prediction in skilled movements. **Psychological Bulletin**, Washington, v.54, p.467-68, 1957.
- RIPOLL, H.; LATIRI, I. Effect of expertise on coincident-timing accuracy in a fast ball game. **Journal of Sports Sciences**, London, v.15, p.573-580, 1997.
- SCHMIDT, R.A. Anticipation and timing in human motor performance. **Psychological Bulletin**, Washington, v.70, p.63-46, 1968.
- _____. Toward a better understanding of the acquisition of skill: theoretical and practical contributions of the task approach. In: SKINNER, J.S.; CORBIN, C.B.; LANDERS, D.M.; MARTIN, P.E.; WELLS, C.L. (Eds.). **Future directions in exercise and sport science research**. Champaign: Human Kinetics, 1989. p.395-410.
- SCHMIDT, R.A.; WRISBERG, C.A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2001.
- SHEA, C.H.; SHEBILSKA, W.L.; WORCHEL, S. **Motor learning and control**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1993.
- STADILUS, R.E. Coincidence-anticipation behavior of children. In: CLARK, J.E.; HUMPHREY, J.H. (Orgs.). **Motor development: current selected research**. Princeton: Princeton Book, 1985.
- TEIXEIRA, L.A.; SANTOS, V.A.; ANDREYSUK, R. Tarefas que envolvem "timing" antecipatório: seriam as velocidades mais baixas as mais fáceis para sincronizar? **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.6, n.2, p.21-8, 1992.
- TURKEWITZ, G.; DEVENNY, D.A. Timing and shape of development. In: _____. **Developmental time and timing**. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1993.
- TYLDESLEY, D.A.; WHITING, H.T.A. Operational timing. **Journal of Human Movement Studies**, London, v.1, p.172-7, 1975.

- WARD, L.M. **Dynamical cognitive science**. Cambridge: A Bradford Book, 2002.
- WILLIAMS, L.R.T. Coincidence timing if a soccer pass: effects of stimulus velocity and movement distance. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.91, p.39-52, 2000.
- WILLIAMS, L.R.T.; JASIEWICZ, J.; SIMMONS, R.W. Coincidence timing of finger, arm, and whole body movements. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.92, p.535-47, 2001.
- WRISBERG, C.A.; HARDY, C.J.; BEITEL, P.A. Stimulus velocity and movement distance as determiners of movement velocity and coincident timing accuracy. **Human Factors**, New York, v.24, n.5, p.599-608, 1982.

ENDEREÇO

Umberto Cesar Corrêa
Laboratório de Comportamento Motor
Escola de Educação Física e Esporte - USP
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508-030 - São Paulo - SP - BRASIL
e-mail: umbertoc@usp.br

Recebido para publicação: 20/12/2004
Revisado: 16/06/2005
Aceito: 03/07/2006