

Aprendizagem motora em crianças: “feedback” após boas tentativas melhora a aprendizagem?

CDD. 20.ed. 152.3

Suzete CHIVIAKOWSKY*
Angélica KAEFER*
Franklin Laroque de MEDEIROS*
Flávio Medeiros PEREIRA*

*Escola Superior de
Educação Física, Uni-
versidade Federal de
Pelotas.

Resumo

Estudos recentes (CHIVIAKOWSKY & WULF, 2007) têm mostrado que a aprendizagem é realmente beneficiada em adultos se, aos aprendizes, for fornecido “feedback” após “boas” tentativas em vez de após “más” tentativas. O presente estudo procurou examinar se o mesmo efeito pode ser observado em crianças. Foram utilizadas 40 crianças como sujeitos. Os participantes praticaram uma tarefa de arremessar saquinhos de feijão em um alvo, com a mão não-dominante, sem enxergar o alvo durante os arremessos. Todos os participantes receberam 50% de frequência de conhecimento de resultados (CR), ou seja, em três tentativas em cada bloco de seis tentativas. Enquanto a um grupo foram fornecidos CRs para as três tentativas mais efetivas de cada bloco, a outro grupo foram fornecidos CRs para as três tentativas menos efetivas de cada bloco. A análise dos dados foi realizada através da ANOVA, utilizando-se o pacote estatístico SPSS. Discordando dos resultados encontrados em adultos, não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos na fase de retenção.

UNITERMOS: Aprendizagem motora; Desenvolvimento motor; “Feedback”; Conhecimento de resultados; Crianças.

Introdução

O conhecimento de resultados refere-se a uma forma de “feedback” que informa ao aprendiz sobre o resultado do movimento executado em relação ao objetivo da tarefa. (SCHMIDT, 1999). É praticamente consenso na literatura em aprendizagem motora que a frequência reduzida de CR leva à maior aprendizagem de habilidades motoras do que o fornecimento de CR frequente, tanto em adultos (WINSTEIN & SCHMIDT, 1990; WULF, LEE & SCHMIDT, 1994; WULF & SCHMIDT, 1989), quanto em crianças (CHIVIAKOWSKY, 1994; CHIVIAKOWSKY & TANI, 1993).

Em estudos prévios na área da aprendizagem de habilidades motoras envolvendo a variável frequência auto-controlada de “feedback”, considerada como o arranjo de prática onde o próprio aprendiz escolhe o momento em que quer receber o “feedback”, CHIVIAKOWSKY e WULF (2002, 2005) encontraram resultados interessantes no que se refere à preferência do aprendiz em receber “feedback” após a realização

de “boas” tentativas, ou seja, tentativas que mais se aproximem do objetivo da tarefa, ao invés de após “más” tentativas, assim como superior aprendizagem, medida através de teste de retenção, para sujeitos que receberam “feedback” após “boas” em relação a após “más” tentativas.

Tais resultados, entretanto, parecem contradizer visões teóricas que têm procurado explicar a função do “feedback” na aprendizagem. De acordo com a hipótese de orientação (SALMONI, SCHMIDT, & WALTER, 1984; SCHMIDT, 1991), a variável “feedback” tem sido considerada como particularmente importante após “más” tentativas, isto é, após erros considerados grandes e, ainda, na fase mais inicial da sessão de prática, onde geralmente se assume que tal informação tenha a capacidade de guiar o aprendiz em direção ao movimento correto. Após “boas” tentativas e já no final da prática, a informação de “feedback” é vista como sendo menos importante. De fato, procedimentos de

pesquisa tais como a faixa de amplitude de “feedback” (LAI & SHEA, 1999; LEE & CARNAHAN, 1990; SHERWOOD, 1988), são especificamente designados para fornecer “feedback” aos aprendizes quando eles “necessitam” do mesmo, ou seja, quando os erros excedem um certo percentual (15%, por exemplo) do objetivo do movimento. Em contraste, nenhum “feedback” é fornecido após “boas” tentativas, quando os erros se encontram dentro da faixa especificada. A hipótese colocada é que, retirando o “feedback” após tentativas relativamente boas, não apenas é indicado ao aprendiz que o movimento estava “correto”, como também é realizada a prevenção de pequenas correções de movimento consideradas improdutivas, capazes de prejudicar o desenvolvimento da estabilidade do desempenho, já que pequenos erros são causados principalmente por ruído no sistema motor (SCHMIDT, 1991).

A discrepância entre os resultados positivos alcançados pelo “feedback” após boas tentativas encontrados nos estudos de CHIVIACOWSKY e WULF (2002, 2007) e as visões teóricas que têm procurado explicar a função do “feedback” na aprendizagem (SALMONI, SCHMIDT, & WALTER, 1984; SCHMIDT, 1991), assim como a efetividade da faixa de amplitude de “feedback” (LAI & SHEA, 1999; LEE & CARNAHAN, 1990; SHERWOOD, 1988) é motivo para maiores estudos na área, que procurem examinar com mais cuidado a função do “feedback” após tentativas eficientes e ineficientes.

CHIVIACOWSKY e WULF (2002, 2005) colocam que fatores motivacionais podem ser os responsáveis pela preferência por “feedback” após tentativas eficientes, ao invés de após tentativas ineficientes, o que poderia contribuir para as vantagens encontradas no “feedback” auto-controlado. Por exemplo, participantes poderiam preferir “feedback” após boas tentativas porque seria mais fácil repetir um padrão de movimento que obteve sucesso do que modificar um padrão de movimento na tentativa de corrigir o erro realizado. O grupo com “feedback” externamente controlado (ou seja, com frequência de “feedback” controlada pelo experimentador), por outro lado, não pode utilizar o “feedback” após boas tentativas para confirmar o sucesso de seus movimentos da mesma forma que o grupo auto-controlado. A falta do “feedback” após tentativas consideradas boas pode ter diminuído a sua motivação para aprender a tarefa, em relação ao grupo auto-controlado.

A literatura atual não é clara em relação a porquê os aprendizes preferem “feedback” após boas tentativas e não após más tentativas. Como sabemos, o

conhecimento de resultados possui algumas funções importantes na aprendizagem de habilidades motoras, como a motivacional (MAGILL, 1989; SCHMIDT, 1975), a de orientar o aprendiz em direção à resposta apropriada (ADAMS, 1971), assim como a relacional, que possibilita estabelecer relações entre os comandos motores e a resposta que levam ao fortalecimento de esquemas para a produção de novos movimentos (SCHMIDT, 1975).

No estudo de CHIVIACOWSKY e WULF (2007) foram encontrados resultados superiores para um grupo de sujeitos adultos que praticaram recebendo “feedback” após “boas” tentativas de prática em relação a sujeitos que praticaram recebendo “feedback” após “más” tentativas de prática. Entretanto, são desconhecidos os efeitos desta variável específica em relação a crianças, que se encontram em nível diferente de desenvolvimento motor.

De acordo com CONNOLLY (1970), as mudanças relacionadas com o desenvolvimento motor, que também implicam mudanças no desempenho e na aprendizagem de habilidades motoras, podem ser atribuídas a duas classes de variáveis. A primeira, que o autor chama de mudanças “hardware”, refere-se à mudanças básicas que acompanham o crescimento. Estão incluídos nesta classe, os desenvolvimentos de fatores mecânicos como o aumento da força e do tamanho dos membros, assim como de fatores neurológicos, como a melhoria das componentes do sistema nervoso central. Estas mudanças são consideradas como estruturais. A segunda classe de variáveis é chamada de mudanças “software” e refere-se à melhoria na capacidade de utilização das estruturas em desenvolvimento. Tais mudanças, consideradas cognitivas, ocorrem como consequência do desenvolvimento da capacidade de processar informações (CONNOLLY, 1977; THOMAS, 1980).

A capacidade de processar informações de forma mais ou menos eficiente está relacionada a alguns aspectos importantes como o conhecimento básico da memória e as estratégias de utilização deste conhecimento, que se refletem tanto na velocidade quanto na qualidade do processamento. Adolescentes e adultos já aprenderam, através de experiências passadas, quais estímulos são relevantes para uma resposta particular e quais não o são. As crianças são mais limitadas neste aspecto. Por causa disto podem ser consideradas menos precisas e velozes no reconhecimento de padrões tanto espaciais quanto temporais (capacidade de reconhecer uma determinada situação).

A aprendizagem e o desempenho de habilidades motoras estão, desta forma, estreitamente relacionados

com o nível de desenvolvimento motor e, por conseqüência, à capacidade de processar informações. Diferenças entre crianças e adultos podem ser observadas e devem ser estudadas, em relação ao processo de aprendizagem motora e aos fatores que o afetam.

Metodologia

Amostra

A amostra foi constituída de 40 crianças, de ambos os sexos, na faixa etária de 10 anos de idade, distribuída em dois grupos de 20 crianças, de acordo com os diferentes tipos de fornecimento de CR. Todos os sujeitos participaram como voluntários, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, tendo ainda o estudo sido aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Os sujeitos não possuíam conhecimento sobre o objetivo do experimento e também não possuíam experiência anterior com a tarefa.

Tarefa, equipamento e material

A tarefa consistiu em arremessar saquinhos de feijão em um alvo, com a mão não-dominante, sem enxergar o alvo durante os arremessos. Foi utilizado um alvo circular de 2 m de diâmetro, impresso em pano e afixado no solo, com o seu centro à uma distância de 4 m de um anteparo, que marcou a distância entre a área de arremesso e o centro do alvo. O centro do alvo teve o valor 100 e mediu 20 cm; os outros espaços tiveram respectivamente 10 cm a mais de raio, com valores 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10 e zero. Foram utilizados saquinhos de pano de forma circular, contendo feijão e pesando 100 g. A fim de impedir a visualização dos resultados por parte dos sujeitos durante as tentativas foi utilizado um óculos de natação, adaptado. Também foi utilizado um cronômetro digital para controlar os intervalos de tempo.

Delineamento experimental

No delineamento experimental os sujeitos foram distribuídos em dois grupos desta forma: 20 sujeitos para os grupos que receberam CR após “boas” tentativas e 20 sujeitos para os grupos que receberam CR após “más” tentativas. Ambos os grupos receberam 50% de frequência de CR, ou seja, todos

Dentro deste contexto, o presente trabalho possui como objetivo verificar os efeitos do fornecimento de conhecimento de resultados após “boas” ou “más” tentativas de prática, na aprendizagem de uma tarefa motora com requisitos espaciais, em crianças.

os sujeitos receberam CR em metade das tentativas de prática. O CR foi fornecido de forma sumariada, ou seja, todos os sujeitos receberam CR em três de cada grupo de seis tentativas, após a realização das mesmas. Para o grupo CRB, após a realização do grupo de seis tentativas de prática, foram selecionados os três melhores resultados para comporem a informação de CR.

Foi realizado um estudo piloto a fim de determinar o número necessário de tentativas de prática, suficiente para alcançar a estabilização na fase de aquisição. Foram determinadas, assim, 60 tentativas de prática como suficientes para o alcance deste critério. A fase de retenção foi realizada 24 horas após a fase de aquisição, com dois minutos de intervalo entre as mesmas, e constou de 10 tentativas, sem CR.

Procedimentos

Cada criança foi conduzida ao ambiente do experimento por um dos auxiliares de pesquisa. A seguir foi pedido que ela escutasse com atenção as instruções gravadas a respeito da tarefa a ser executada e que ficasse em uma posição em que pudesse ver o alvo e o local do seu posicionamento para realizar os arremessos.

Foi explicado que a tarefa seria a de arremessar, por cima do ombro, um saquinho contendo feijão, com o objetivo de acertar o centro do alvo. Foi informado também que, uma vez posicionada, ela utilizaria um óculos especialmente preparado para impedir a visualização do alvo durante os arremessos. Os sujeitos também foram informados de que receberiam a informação de CR de forma sumariada e que esta constaria de três informações em cada seis tentativas de prática. Para o grupo CRB, os três saquinhos com pior resultado em relação ao objetivo da tarefa eram retirados do alvo, enquanto os três melhores resultados eram mantidos no alvo, para visualização por parte dos sujeitos. O experimentador informava a qual tentativa cada saquinho se referia, entretanto os sujeitos não

eram informados se os CRs se referiam às melhores ou piores tentativas. O mesmo procedimento foi utilizado para o grupo CRM, com a diferença de permanecerem no alvo os saquinhos com pior resultado.

Resultados

Na análise dos resultados, as curvas de desempenho foram traçadas em função dos blocos de tentativas, tendo como medida da variável dependente a média dos erros obtidos em cada bloco. Para a fase de aquisição foram realizadas comparações das médias, sendo estas organizadas em blocos de seis tentativas. Já a fase de retenção constou de apenas um bloco de 10 tentativas cada. Foram realizadas Análises de Variância (ANOVA) para verificar as eventuais diferenças na precisão do desempenho, em erro absoluto, entre blocos e grupos para a fase de aquisição e entre grupos para a fase de retenção, separadamente para cada fase. O teste de Tukey foi utilizado para verificar as diferenças específicas.

Adicionalmente, a fim de determinar se a magnitude dos erros das tentativas com CR para o grupo CRB foi diferente da magnitude dos erros das tentativas com CR do grupo CRM, durante a fase de aquisição, foram realizadas comparações entre esta categoria (tentativas com e sem CR), e os grupos. Finalmente, procurou-se verificar o percentual de recebimento de CR para cada tentativa dentro dos blocos, separadamente para cada grupo, a fim

Durante o experimento foram utilizadas salas especialmente reservadas para este fim, com a presença apenas dos experimentadores e de um sujeito de cada vez.

de determinar se houve diferença entre os mesmos no que se refere ao intervalo pós-CR. Os dados foram analisados através do programa estatístico SPSS.

Fase de aquisição

Precisão do desempenho

Pode ser observado (FIGURA 1, blocos A1 a A6) que o grupo CRB melhorou de forma constante o seu desempenho durante toda a fase de aquisição, com melhora mais acentuada do quarto para o quinto bloco. No grupo CRM houve melhora do primeiro para o segundo bloco, piora deste para o terceiro, novamente melhora até o quinto bloco e piora no sexto. Ambos os grupos melhoraram seu desempenho, de forma geral, se comparados o primeiro até o último bloco, dos grupos individualmente. Através da ANOVA Two-Way, com medidas repetidas no fator bloco, foram encontradas diferenças significativas entre os blocos, $F(5;170) = 7,01$, $p < 0,01$, mas não entre os grupos $F(1;34) = 0,35$, $p = 0,55$, e na interação entre blocos e grupos $F(5;170) = 1,58$, $p = 0,16$.

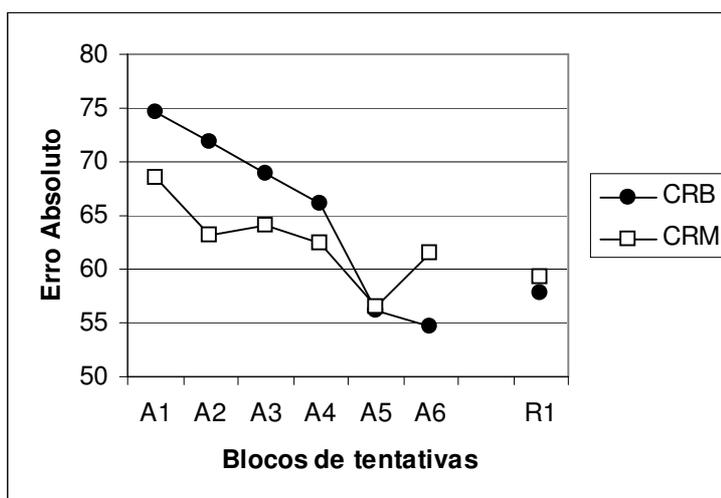


FIGURA 1 - Média dos grupos, em erro absoluto, nas fases de aquisição e retenção.

Precisão do desempenho nas tentativas com e sem CR

Uma análise dos resultados das tentativas com CR versus as tentativas sem CR revelou que os erros nas

tentativas com CR foram bem menores no grupo CRB do que no grupo CRM, enquanto o oposto ocorreu para as tentativas sem CR (FIGURA 2, blocos A1 a A6). A interação entre grupos e tipos de CR foi significativa, $F(1, 68) = 104,67$, $p < 0,01$.

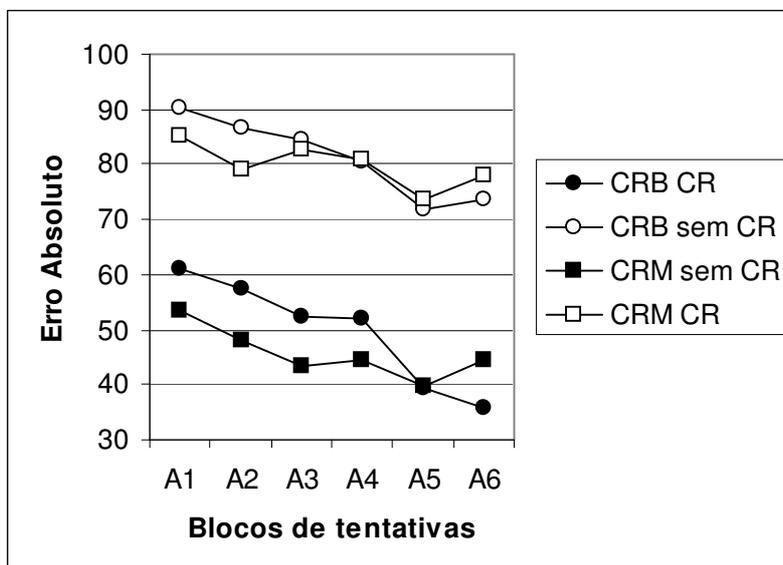


FIGURA 2 - Média dos grupos, nas tentativas com e sem CR, em erro absoluto, nas fases de aquisição.

Percentual de tentativas com CR dentro dos blocos

Observou-se que o percentual de recebimento de CR para as tentativas dentro dos blocos, mostrou-se diferente em relação aos grupos (FIGURA 3), com o grupo CRB recebendo mais CR nas três tentativas iniciais de cada bloco e, o

grupo CRM, nas três últimas. Tal resultado demonstra que ambos os grupos obtiveram melhores resultados nas tentativas iniciais dos blocos, diferenciando-os, entretanto, em relação ao intervalo pós-CR, sendo este, em geral, mais curto para o grupo CRM, já que o CR sumariado era fornecido após o final da série de seis tentativas de cada bloco.

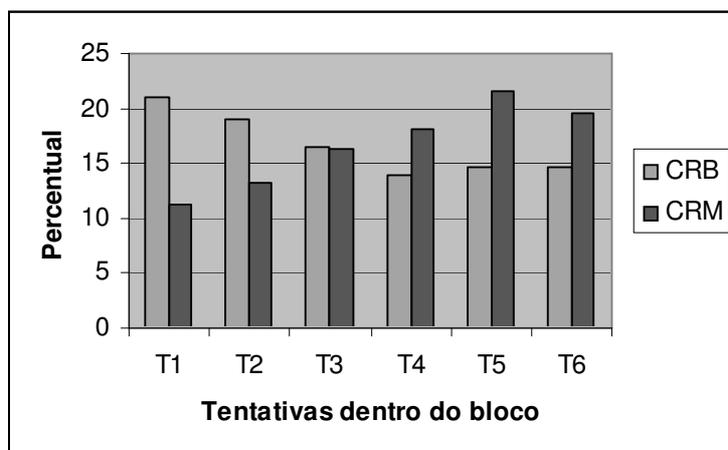


FIGURA 3 - Percentual de recebimento de CR das tentativas um a seis (T1 a T6), dentro de cada bloco de seis tentativas das fases de aquisição.

Fase de retenção

Para a fase de retenção (FIGURA 1, bloco R1), pode-se constatar pequena diferença no

desempenho dos grupos, com menor valor de erro para o grupo CRB. A ANOVA One-Way não detectou diferença significativa entre os grupos, $F(1;35) = 0,06$, $p = 0,80$.

Discussão e conclusão

Estudos recentes (CHIVIACOWSKY & WULF, 2007) têm mostrado que a aprendizagem é realmente beneficiada em adultos se, aos aprendizes, for fornecido “feedback” após “boas” tentativas em vez de após “más” tentativas. O presente estudo procurou examinar se o mesmo efeito pode ser observado em crianças.

Crianças diferem dos adultos de várias formas, incluindo a capacidade de processar informações (BADAN, HAUERT, & MOUNOUD, 2000; CHI, 1977; CONNOLLY, 1970, 1977; FAYET, MINET, & SCHEPENS, 1993; LAMBERT & BARD, 2005; THOMAS, 1980), o que faz com que não tenhamos clareza se elas responderão da mesma forma que os adultos aos efeitos dos diferentes fatores que afetam a aprendizagem motoras, mais especificamente ao “feedback” fornecido após tentativas eficientes de prática.

Através dos resultados do presente estudo, entretanto, não foram observadas diferenças entre os grupos no que se refere ao recebimento do CR após tentativas eficientes ou ineficientes de prática, contrariando os resultados prévios de pesquisa em adultos.

Os resultados ainda diferem em outros aspectos. No estudo de CHIVIACOWSKY e WULF (2007) realizado com adultos, as tentativas mais eficientes em cada bloco de seis tentativas foram melhor distribuídas no decorrer do bloco. Já no presente estudo, as melhores tentativas de prática, para ambos os grupos, ocorreram nas três primeiras tentativas de cada bloco. Tal fato resultou em diferenças no intervalo pós-CR entre os grupos, com o grupo CRB recebendo mais informações de “feedback” sobre as tentativas iniciais do bloco e o grupo CRM sobre as tentativas finais do mesmo. Dessa forma, o grupo CRB realizou a prática com um intervalo pós-CR mais longo que o grupo CRM, o que pode ter influenciado os resultados.

O conjunto dos resultados demonstra que o nível de desenvolvimento motor pode influenciar os efeitos de variáveis específicas de aprendizagem, tornando-se importante questionar o que especificamente muda com o desenvolvimento e que pode tornar as crianças diferentes dos adultos neste aspecto.

Crianças parecem ser mais limitadas que adultos na capacidade de memória de longa duração (MLD) (CHI, 1977). O conhecimento básico das crianças na MLD difere do adulto em três formas: falta de agrupamento reconhecível, tamanho do agrupamento e acesso ao agrupamento. Essas características podem resultar numa incapacidade para reconhecer algum estímulo, lentidão em recuperar informações e incapacidade para reconhecer a informação na memória de curta duração (MCD) para armazenamento na MLD. Assim, as diferenças de desenvolvimento e aprendizagem podem estar relacionadas com a experiência.

Também, de acordo com THOMAS (1980), as estratégias para processar informações desempenham um papel fundamental no processo de aquisição de habilidades motoras, onde uma série de tentativas de prática é realizada para que ocorra aprendizagem. Os vários estímulos ou informações sobre o movimento (“feedback” intrínseco) devem ser agrupados. O processo de rotulagem deve ser utilizado com o CR para que possua um significado. Tal informação deve ser combinada (recodificação) com as informações já existentes de modo que um padrão de referência do movimento correto comece a ser formado. As informações devem ser resgatadas da MLD, combinadas com as novas informações na MCD e enviadas novamente à MLD para uso posterior. Essas estratégias são utilizadas, tentativa a tentativa, de modo que ajustamentos continuem a ser feitos no padrão de referência (detecção e correção de erros), até que este tenha sido corretamente formado.

As diferenças na capacidade da memória e da utilização de estratégias podem influenciar processos relacionados à velocidade de processamento central e ao tempo de reação. Vários estudos mostram que o tempo de reação (tempo entre a apresentação do estímulo e o início da resposta) diminui dos três anos até a adolescência, o que evidencia diferença na velocidade de processamento (CHI, 1977). Isto significa que, com o desenvolvimento da criança, a mesma carga de informação pode ser processada em menos tempo ou uma maior carga no mesmo

tempo. Esta mudança na velocidade de processamento afeta a capacidade de utilização de informações importantes por parte da criança. Dessa forma, a diferença no intervalo pós-CR ocorrida nos resultados do presente estudo pode ter influenciado os efeitos do fornecimento de “feedback” após tentativas eficientes, diminuindo os efeitos benéficos encontrado em adultos para esta categoria de “feedback”.

O desempenho de habilidades motoras parece estar particularmente relacionado com a capacidade de processar informações rapidamente. Muitas tarefas motoras requerem respostas rápidas aos estímulos ambientais, assim como rápidos ajustamentos ou correções baseados em resultados de desempenhos anteriores. Assim, com o decorrer do desenvolvimento, a melhoria no desempenho motor da criança, em habilidades desportivas ou não, é influenciada pela maior velocidade com que estímulos e informações de “feedback” podem ser transmitidos através do seu sistema de processamento de informações. Um fator importante na velocidade de processamento central é a quantidade de informação que envolve os efeitos de pelo menos três variáveis: complexidade da informação, tempo utilizável para o processamento e capacidade do sujeito. Pesquisas nesta área têm utilizado dois paradigmas, que são a precisão de CR e intervalo pós-CR. Os dados mostram que CRs mais precisos resultam numa melhor performance em adultos, mas não em crianças (NEWELL & KENNEDY, 1978). Como as pesquisas mantiveram o mesmo intervalo pós-CR para adultos e crianças, uma maior precisão do CR para os últimos resultou numa redução da performance, pois um aumento da quantidade de informação corresponde a um processamento mais lento no sistema de memória. Assim, a criança é incapaz de usar toda a informação para aumentar a força de seu padrão de referência, durante a fase de aprendizagem. GALLAGHER e THOMAS (1980) mostraram que aumentando o intervalo pós-CR de

seis para 12 segundos, não houve diferenças significativas entre a performance de crianças de sete e 11 anos de idade e adultos.

Ainda, estudos tem demonstrado diferenças entre crianças e adultos no que se refere à aprendizagem auto-controlada. CHIVIACOWSKY, NEVES, LOCATELLI e OLIVEIRA (2005), replicando em crianças o estudo de CHIVIACOWSKY e WULF (2002) realizado em adultos, colocam que, apesar dos resultados dos questionários assemelharem-se em ambos os estudos (preferência por receber CR após “boas” tentativas), a análise do desempenho das crianças na fase de aquisição, comparando tentativas em que solicitaram ou não CR, não são coerentes com o mesmo. Isto indica que, apesar da preferência “subjéctiva” demonstrada pelos resultados do questionário, em receber CR após boas tentativas, as crianças não são tão eficientes quanto os adultos em diferenciar entre boas e más tentativas e, talvez por isto, não sejam beneficiadas pelas frequências auto-controladas de CR.

O mesmo motivo pode ter influenciado os resultados deste estudo. Se as crianças não são tão efetivas quanto os adultos na discriminação entre boas e más tentativas, a motivação resultante deste procedimento pode não ter acontecido, não ocasionando, desta forma, a melhora na aprendizagem.

Crianças estão em permanente processo de aprendizagem e devem ser respeitadas em termos de suas características e necessidades através de intervenções profissionais responsáveis. Diferenças entre crianças e adultos com relação ao nível de desenvolvimento motor, principalmente quanto à capacidade de processar informações, devem ser observadas na aprendizagem de habilidades motoras, a fim de otimizar este processo. Seria importante que futuros estudos procurassem verificar os aspectos de desenvolvimento que mais influenciam as diferenças encontradas entre crianças e adultos na variável fornecimento de CR.

Abstract

Motor learning in children: feedback after good trials increases learning?

Recent studies (CHIVIACOWSKY & WULF, 2007) have shown that learning is in fact beneficial in adults if feedback is supplied to learners after “good” trials instead of after “bad” trials. The current study made an attempt to examine if the same effect can be observed in children. Forty children were selected. The participants practiced a task of throwing bean bags at a target, using the non-dominant hand, without seeing the target during the throws. All of the participants received knowledge of result (KR) with a 50%

frequency, or in three trials in each block of six trials. While KR was supplied to one group for the three most effective trials of each block, KR were supplied for the three less effective trial of each block in the other group. The analysis of the data was accomplished through ANOVA, using the SPSS statistical package. Significant differences were not verified among the groups in the retention phase, disagreeing with the results found in adults.

UNITERMS: Motor learning; Motor development; Feedback; Knowledge of results; Children.

Notas

A autora Angélica Kaefer é bolsista BIC FAPERGS.

O autor Franklin Laroque de Medeiros é bolsista PIBIC CNPq.

Referências

- ADAMS, J. A. A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v.3, p.111-49, 1971.
- CHI, M.T.H. Age differences in memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, New York, v.23, p. 266-81, 1977.
- CHIVIACOWSKY, S. Frequência absoluta e relativa do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. *Revista Kinesis*, Santa Maria, v.14, p.39-56, 1994.
- CHIVIACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da frequência do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v.7, n.1, p.45-57, 1993.
- CHIVIACOWSKY, S.; NEVES, C.; LOCATELLI, L.; OLIVEIRA, C. Aprendizagem motora em crianças: efeitos da frequência autocontrolada de conhecimento de resultados. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, Campinas, v.26, p.177-90, 2005.
- CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.73, p.408-15, 2002.
- _____. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.76, p.42-8, 2005.
- _____. Feedback after good trials enhances learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Washington, v.78, p.40-7, 2007.
- CONNOLLY, K. *Mechanisms of motor skill development*. London: Academic Press, 1970.
- _____. The nature of motor skill development. *Journal of Human Movement Studies*, London, v.3, p.128-43, 1977.
- GALLAGHER, I.D.; THOMAS, J.R. Effects of varying post-KR intervals upon children's motor performance. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v.12, p.41-6, 1980.
- LAI, Q.; SHEA, C.H. Generalized motor program (GMP) learning: effects of reduced frequency of knowledge of results and practice variability. *Journal of Motor Behavior*, Washington, v.30, p.51-9, 1998.
- LEE, T.D.; CARNAHAN, H. Bandwidth knowledge of results and motor learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Cambridge, v.42, p.777-89, 1990.
- MAGILL, R.A. *Motor learning: concepts and applications*. 3rd ed. Iowa: Wm.C.Brown, 1989.
- NEWELL, K.M.; KENNEDY, J.A. Knowledge of results and children's motor learning. *Developmental Psychology*, Richmond, v.14, p.531-6, 1978.
- SALMONI, A.; SCHMIDT, R.A.; WALTER, C.B. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, Washington, v.95, p.355-86, 1984.
- SCHMIDT, R.A. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, Washington, v.82, p.225-60, 1975.
- _____. Frequent augmented feedback can degrade learning: evidence and interpretations. In: REQUIN, J.; STELMACH, G.E. (Eds.). *Tutorials in motor neuroscience*. Netherlands: Kluwer Academic, 1991. p.59-75.
- _____. *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. 3rd ed. Champaign: Human Kinetics, 1999.
- SHERWOOD, D.E. Effect of bandwidth knowledge of results on movement consistency. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v.66, p.535-42, 1988.

THOMAS, J.R. Acquisition of motor skills: Information processing differences between children and adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.51, p.158-73, 1980.

WINSTEIN, C.J.; SCHMIDT, R.A. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, Washington, v.16, p.677-91, 1990.

WULF, G.; LEE, T.D.; SCHMIDT, R.A. Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: Differential effects on learning. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v.26, p.362-9, 1994.

WULF, G.; SCHMIDT, R.A. The learning of generalized motor programs: Reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, Washington, v.15, p.748-57, 1989.

ENDEREÇO

Suzete Chiviakowsky
Escola Superior de Educação Física
Universidade Federal de Pelotas
R. Luís de Camões, 625 - Tablada
96055-630 - Pelotas - RS - BRASIL
e-mail: suzete@charqueadasantarita.com.br

Recebido para publicação: 19/01/2006

1a. Revisão: 11/10/2007

2a. Revisão: 31/01/2008

Aceito: 03/03/2008