TRANSFERÊNCIA INTERLATERAL DE APRENDIZAGEM NO ARREMESSO DE DARDO

BRUNO SECCO FAQUIN
CRISTIANE REGINA COELHO CANDIDO
JULIANA BAYEUX DASCAL
VICTOR HUGO ALVES OKAZAKI
INARA MARQUES
Universidade Estadual de Londrina – Londrina – Paraná - Brasil
brunopoti@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Uma das principais características da aprendizagem motora é sua capacidade de adaptação. De modo que, quando uma tarefa é praticada com um membro num determinado lado do corpo, pode existir uma adaptação do membro homólogo mesmo sem a realização da prática (TEIXEIRA, 2001). Esta adaptação por parte do membro homólogo que não realizou a prática é conhecida como transferência de aprendizado interlateral (MAGILL, 2000). Duas explicações têm sido fornecidas para esta capacidade de transferir o aprendizado de uma tarefa para o membro contra-lateral homólogo. A primeira diz respeito aos aspectos perceptivos-motores (tempo de movimento, dicas visuais, idéia global do movimento, etc.) que são aprendidos e que podem ser compartilhados com o membro que não realizou um período de prática (KOHL; ROENKER, 1980). A segunda explicação diz respeito ao compartilhamento de redes neurais que possibilitariam uma melhora fornecida ao membro homólogo contra-lateral, independentemente de não ter praticado (HICKS; GUALTIERI; SCHROEDER, 1983).

Suporte para a transferência interlateral tem sido reportado em alguns estudos. Por exemplo, Lazarus e Haynes (1997) demonstraram que a transferência interlateral de aprendizado ocorreu em uma tarefa de reprodução de força isométrica em tarefa de preensão utilizando o dedo indicador e polegar. Estes autores verificaram que a transferência interlateral ocorreu de forma simétrica, ou seja, tanto o grupo que praticou com a mão não-preferida quando o grupo que praticou com a mão preferida melhoraram o desempenho no membro contra-lateral homólogo. Parlow e Kinsbourne (1989) demonstraram que na tarefa de escrita invertida a transferência lateral ocorreu, mas, apenas quando a prática foi realizada com o lado preferido, sendo transmitida para o lado não-preferido. Edwards e Elliott (1987), também encontraram transferência interlateral de aprendizagem de forma assimétrica, entretanto, apenas houve transferência quando uma tarefa de elevação seqüencial de dedos foi realizada com a mão não-preferida para melhorar o desempenho na mão preferida. Por conseguinte, apesar do conhecimento de que a transferência lateral ocorre na aprendizagem, ainda não é conhecido o efeito da direção da transferência. Ou seja, se há uma simetria ou assimetria na transferência interlateral quando a tarefa é praticada com a mão preferida ou com a mão não-preferida.

Neste ínterim, foi analisado o efeito da direção da transferência de aprendizado interlateral na tarefa de arremesso de dardo de salão. O presente estudo tem potencial para auxiliar no entendimento da existência de uma simetria ou assimetria na transferência de aprendizado interlateral. Em função das duas explicações apresentadas anteriormente para a ocorrência da transferência de aprendizado (compartilhamento de aspectos perceptivos e de redes neurais), foi levantada a hipótese de que haverá uma simetria na força da transferência.

MÉTODOS

Vinte meninos e vinte meninas, com idade entre 10 e 12 anos (*M*=11anos e *DP*=0,55), com preferência manual direita (4,5 pontos na escala do Inventário de Edimburgo; cf. OLDFIELD, 1971) participaram do estudo. Os responsáveis pelas crianças assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido de participação. Os sujeitos foram pseudo-aleatoriamente divididos em dois grupos contrabalançando para o fator sexo. Um grupo realizou os testes com a mão não-preferida e a pratica da tarefa com a mão preferida (GP-Np). O outro grupo realizou os testes com a mão preferida e a prática com a mão não preferida (GNp-P).

A tarefa consistiu em arremessar dardos de salão (peso: 20 gramas) em um alvo circular com 45cm de diâmetro o mais precisamente possível, objetivando acertar o centro do alvo. Foi utilizado um alvo da marca "Dunlop" com 10 áreas de pontuação (10 pontos para o centro e 1 ponto para a parte mais periférica) determinadas de forma equivalente. Os participantes foram instruídos verbalmente sobre os procedimentos de realização da tarefa e receberam demonstração do padrão do arremesso realizado pelo experimentador. Ambos os grupos realizaram o Pré-teste com 10 tentativas, a Aquisição com 100 tentativas de prática, o Repouso com 10 minutos e o Pós-teste com 10 tentativas.

A análise do desempenho foi realizada com base no erro absoluto (EA) determinado em função da posição do dardo em relação ao centro do alvo. A comparação entre os diferentes grupos de transferência interalteral foi realizada por meio do teste de *ANOVA* com dois fatores, 2 (Grupos: GP-Np x GNp-P) x 2 (Testes: pré-teste x pós-teste). A comparação entre as fases de aquisição com a mão de prática foi realizada por meio do teste de ANOVA com dois fatores, 2 (Grupos: GP-Np x GNp-P) x 10 (Fases: 10 blocos agrupados com 10 tentativas em cada), seguido pelo teste de Post Hoc de Tukey. As análises estatísticas foram realizadas com nível de significância estabelecido em $P \leq 0,05$.

RESULTADOS

A variável EA não apresentou efeito para o fator Testes ($F_{1,38}$=1,79; P=0,189), indicando que a prática foi insuficiente para apresentar uma melhora do pré-teste para o pós-teste nos grupos. Houve efeito do fator Grupos ($F_{1,38}$=9,03; P=0,0046) na variável EA, demonstrando maior desempenho geral para o grupo NP-P, em comparação ao grupo P-NP. Não houve efeito de Interação Testes x Grupos ($F_{1,38}$=3,49; P=0,069), indicando que não houve uma direção que favorecesse a transferência (Figura 1).

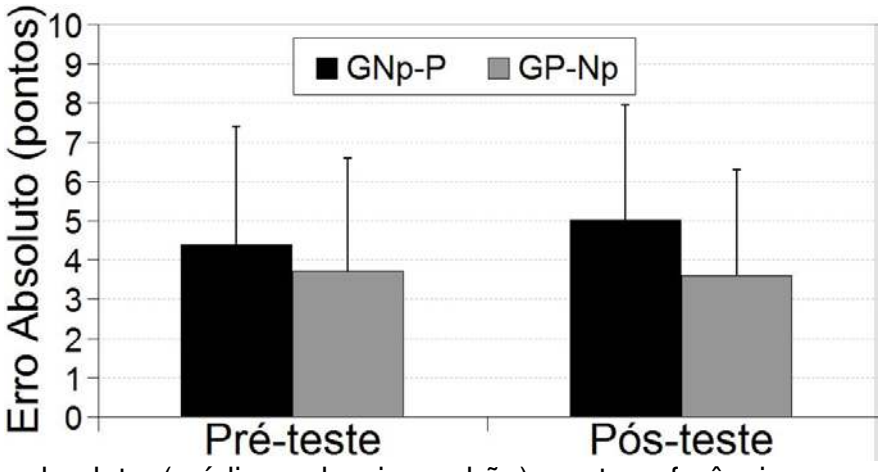


FIGURA 1. Erro absoluto (média e desvio padrão) na transferência para o lado preferido (GNp-P) e para o lado não-preferido (GP-Np) no pré-teste e no pós-teste.

A figura 2 apresenta a média do erro absoluto (agrupado em blocos de 10 tentativas) no período de aquisição realizando a prática com o membro preferido e não-preferido, respectivamente para os grupos GP-Np e GNp-P. Foi verificado efeito do fator Grupos ($F_{1,38}$=63,40; P<0,0001), indicando a superioridade no desempenho com a mão preferida (GP-Np) em comparação com a mão não-preferida (GNp-P). Não foi encontrado efeito de Fase ($F_{19,38}$=1,24; P=0,268) nem de interação Grupos x Fase ($F_{9,38}$=0,88; P=0,543). Assim, a quantidade de prática não foi suficiente para melhorar o desempenho realizado com a mão que praticou a tarefa.

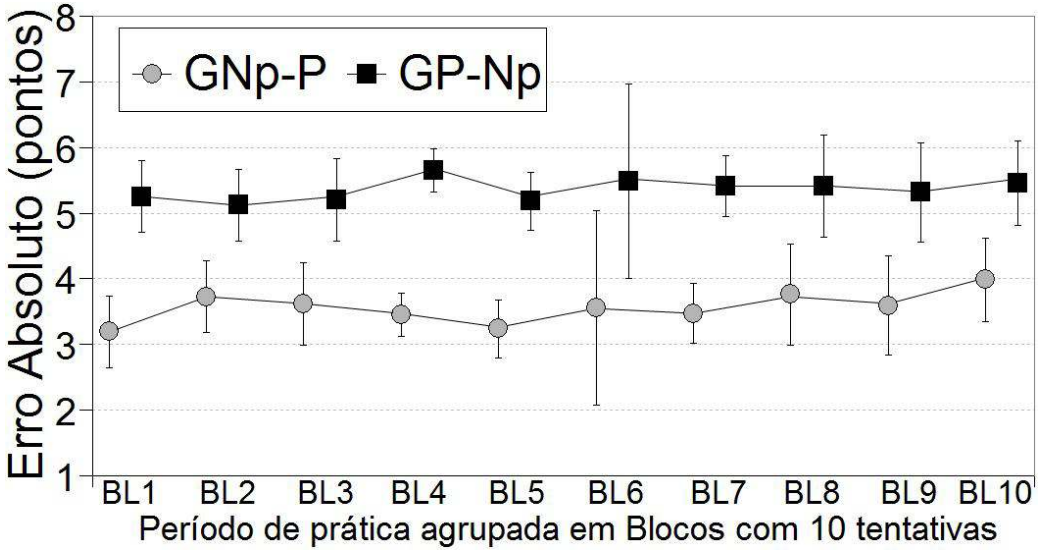


FIGURA 2. Erro absoluto (média e desvio padrão) na aquisição realizando a prática com o membro preferido e não-preferido, respectivamente para os grupos GP-Np e GNp-P**.**

DISCUSSÃO

Foi analisado o efeito da direção da transferência interlateral no aprendizado do arremesso de dardo de salão. Os resultados do presente estudo demonstraram que ambos os grupos (GNp-P e GP-Np) não tiveram efeito da prática. Assim, não foi verificada a transferência de aprendizado tanto na direção da mão preferida para a não-preferida (GP-Np), quanto da mão não-preferida para a preferida (GNp-P). A principal explicação para tais resultados foi que nem mesmo a mão que realizou a prática na fase de aquisição (mão não-preferida para GNp-P e mão preferida para GP-Np) demonstrou melhorar seu desempenho. Ou seja, a quantidade de prática realizada com a mão que deveria transferir sua experiência específica adquirida com a prática pareceu ser insuficiente. Por conseguinte, foi sugerido que, para que a transferência interlateral ocorra, o lado que realiza a prática deve apresentar melhora significativa para ter alguma possibilidade de que a transferência interlateral ocorra.

Os estudos que demonstraram a transferência interlateral, ainda que de forma assimétrica em apenas uma determinada direção (PARLOW; KINSBOURNE, 1989; EDWARDS; ELLIOTT, 1987; TAYLOR; HEILMAN, 1980) também corroboram com a afirmação acima. Pois, a prática com um determinado lado é capaz apenas de transferir alguns elementos do movimento realizado. Em outras palavras, ainda que o lado que praticou melhore consideravelmente, a transferência de aprendizado é capaz de melhorar o outro lado em magnitude inferior em comparação à prática específica neste lado. Isto é plausível entendendo os princípios que explicam como a transferência interlateral ocorre.

Dentro das duas possíveis explicações para a transferência de aprendizado, aparentemente, tem sido atribuída maior importância para o compartilhamento entre os lados nos elementos perceptivo-motores, em comparação à explicação de transferência em função das redes neurais. Isto, principalmente, em tarefas motoras que demandam maior controle da precisão do que potência de movimento. Sustentação para a maior importância dos elementos perceptivo-motores pode ser encontrada no estudo conduzido por Kohl e Rhenker (1980). Estes autores analisaram uma tarefa de rastreamento/perseguição de um alvo móvel, demonstrando desempenho inferior para o grupo controle em comparação aos grupos de prática mental e prática física, os quais possuíram desempenhos semelhantes. Dentro deste escopo, quanto maior for a exigência perceptivo-motora para realizar a tarefa, maior será o número de elementos que poderão ser transferidos para melhorar a aprendizagem com o lado que não realizou a tarefa.

Considerando a transferência de elementos perceptivo-motores, na tarefa realizada de lançamento de dardos, os sujeitos tiveram a possibilidade de transferir aspectos relacionados à parametrização do movimento (especificação da força, da velocidade, da amplitude de movimento, etc.) em função, principalmente, da trajetória do dardo em direção ao alvo. Todavia, como nem mesmo a prática específica foi capaz de aproveitar o conhecimento destes elementos também não foi verificada melhora com o lado que não realizou um período de prática específica com a tarefa. A ausência de transferência interlateral também corrobora com outros estudos. Por exemplo, Karni e colaboradores (1995) encontraram ausência completa de efeitos de transferência interlateral após a prática com a tarefa de toques manuais rápidos repetidos. Teixeira (1993) também não verificou o efeito da transferência de aprendizagem interlateral em tarefa de impulsionar um pequeno disco com o dedo indicador em direção a um alvo espacial horizontal. Este autor apontou que o aspecto fundamental para a realização do movimento foi a aplicação adequada de força na extensão do dedo indicador. Tais estudos também sugerem que a transferência de aprendizagem interlateral deve levar em consideração os parâmetros de controle específicos que são relacionados ao sistema efetor. Pois, aparentemente, a parametrização do movimento ocorreria em função das características particulares de cada lado utilizado.

Outra questão importante quando comparada a transferência interlateral é o fato de que, de forma geral, um dos lados possui maior experiência. Ou seja, uma pessoa destra tende a realizar um maior número de atividades com o lado direito em comparação ao lado esquerdo. Assim, se fosse comparada a capacidade desta pessoa em transferir a prática do lado direito para o esquerdo, e do lado esquerdo para o lado direito, deveria também ser levado em consideração esta experiência prévia. Pois, quanto maior for a experiência de uma pessoa para realizar uma determinada tarefa, a quantidade de prática que ela deverá realizar será muito grande para apresentar uma melhora significativa. Por outro lado, quanto menor for a experiência, uma pequena quantidade de prática pode ser suficiente para melhorar seu desempenho. Desta forma, a transferência interlateral no sentido lado preferido para não-preferido apresentaria certa vantagem em relação ao lado não-preferido para preferido. Por conseguinte, são sugeridos estudos que analisem a transferência interlateral considerando tarefas novas, em que haja inicialmente uma simetria de desempenho entre os lados e tarefas com assimetria de desempenho para testar tal suposição.

CONCLUSÃO

Não foi verificada transferência de aprendizado interlateral. Esta ausência na transferência interlateral foi explicada pela pequena quantidade de prática fornecida durante a fase de aquisição. Assim, para que a transferência de aprendizado ocorra, deve haver uma quantidade de prática suficiente para melhorar o desempenho do lado que realiza a fase de aquisição específica na tarefa. Pois, apenas parte dos elementos adquiridos com a prática específica de um dos lados é transferida para o outro lado. Também foi sugerido que quanto maior for o número de elementos perceptivo-motores na tarefa, maior será a chance de ocorrer transferência de aprendizado. Foi sugerida a análise da transferência interlateral considerando a experiência específica do lado preferido na tarefa, pois este pode ser um fator influenciador na magnitude da transferência de aprendizado interlateral.

REFERÊNCIAS

EDWARDS, J. M.; ELLIOTT, D. Effect of unimanual training on contralateral motor overflow in children and adults. **Developmental Neuropsychology**, v. 3 (3&4), p. 299-309, 1987.

HICKS, R. E.; GUALTIERI, T. C.; SCHROEDER, S. R. Cognitive and motor components of bilateral transfer. **American Journal of Psychology**, v. 96, p. 223-28, 1983.

KARNI, A.; MEYER, G.; JEZZERD, P.; ADAMS, M. M.; TURNER, R.; UNGERLEIDER, L. G. Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during skill learning. **Nature**, v. 377, p. 155-158, 1995.

KOHL, R. M.; ROENKER, D. L. Bilateral transfer as a function of mental imagery. **Journal of Behaivor**, v. 12, n. 3, p. 197-206, 1980.

LAZARUS, J. A. C.; HAYNES, J. M. Isometric pinch force control and learning in older adults. **Experimental Aging Research**, v. 23, p. 179-200, 1997.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. 5ª edição, Rio de janeiro-RJ: Edgard Blücher Ltda, 2000.

OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: the Edimburg inventory. **Neuropsychologia.** v. 9, p. 97-113, 1971.

PARLOW, S. E.; KINSBOUNE, M. Asymmetrical transfer of training between hands: Implications for interhemisferic communication in normal brain. **Brain and Cognition**, v. 11, p. 98-113, 1989.

TAYLOR H. G.; HEILMAN, K. M. Lefthemisphere motor dominance in righthanders. **Cortex**, v. 16, p. 587-603, 1980.

TEIXEIRA, L. A. Bilateral transfer of learning: The effector side in focus. **Journal of Human Movement Studies**, v. 25, p. 243-253, 1993.

TEIXEIRA, L. A. **Lateralidade e comportamento motor: assimetrias laterais de desempenho e transferência interlateral de aprendizagem.** 2001. Tese (Livre-Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo-SP.

Endereço autor principal:
Bruno Secco Faquin
Av. Rui Barbosa, 1031, Centro, Potirendaba-SP
Fone: (17) 3249-2057
brunopoti@hotmail.com