

Facilitação do planejamento e da aprendizagem por meio da prática mental na Paralisia Cerebral

Facilitation of motor planning and learning through mental practice in children with cerebral palsy

Audrey Sartori Cabral¹, Lisa Carla Narumia², Luis Augusto Teixeira³

RESUMO

Introdução. A paralisia cerebral (PC) é um distúrbio da motricidade que resulta em incapacidades e limitações funcionais. Frequentemente, os portadores da PC são mais lentos na execução dos movimentos, em função do déficit de planejamento e coordenação do movimento. Alguns estudos mostram os benefícios da prática mental na aprendizagem motora e reabilitação funcional. Esse estudo objetivou avaliar em crianças com PC se a prática mental melhora a aprendizagem motora. **Método.** A amostra foi composta por seis crianças com PC divididas em dois grupos: experimental e controle. O grupo experimental foi submetido a um treinamento composto por oito sessões de prática mental, com duração de dez minutos cada. O grupo controle não realizou nenhum treinamento. A habilidade de subir uma escada de seis degraus com corrimão foi avaliada antes e após o treinamento e dois dias após o pós-teste (teste de retenção). **Resultados.** No grupo experimental, houve uma diminuição do tempo gasto na realização da atividade no pós-teste em relação ao pré-teste, enquanto no grupo controle houve um aumento deste. Além disso, houve uma melhora na qualidade do movimento. O desempenho no pós-teste foi replicado no teste de retenção. **Conclusão.** A prática mental parece melhorar a aprendizagem motora de crianças com PC.

Unitermos. Paralisia Cerebral, Imagética motora, Aprendizagem.

Citação. Cabral AS, Narumia LC, Teixeira LA. Facilitação do planejamento e da aprendizagem por meio da prática mental na Paralisia Cerebral.

Trabalho realizado na Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), São Paulo-SP, Brasil.

1. Fisioterapeuta, Especialista em Aprendizagem Motora, Associação de Assistência à Criança Deficiente – AACD, São Paulo-SP, Brasil.
2. Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Motora Ambulatorial e Hospitalar, Associação de Assistência à Criança Deficiente – AACD, São Paulo-SP, Brasil.
3. Educador Físico, Professor Associado da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo-SP, Brasil.

ABSTRACT

Introduction. Cerebral palsy (CP) is a motor disorder that results in impairments and functional limitations. Often, patients with the PC are slower in the execution of movements, depending on the deficit of planning and coordination of movement. Some studies show the benefits of mental practice on motor learning and functional rehabilitation. This study aimed to evaluate the mental practice improves motor learning in children with CP. **Method.** The sample consisted of six children with CP divided into two groups: experimental and control. The experimental group underwent a training consists of eight sessions of mental practice, lasting ten minutes each. The control group performed no training. The ability to climb a staircase of six steps with handrail was evaluated before and after training and two days after the post-test (retention). **Results.** In the experimental group, from the post – test to the pre- test there was a decrease in the time spent in the activity, while the control group there was an increase of this time. Furthermore, there was an improvement of the quality movement. The performance in the post-test was replicated in the retention test. **Conclusion.** Mental practice appears to improve motor learning in children with CP.

Keywords. Cerebral Palsy, Motor Imagery, Learning.

Citation. Cabral AS, Narumia LC, Teixeira LA. Facilitation of motor planning and learning through mental practice in children with cerebral palsy.

Endereço para correspondência:

Audrey S Cabral
R. Silvério Gonçalves, 552. Bairro Limão.
CEP 02754-000, São Paulo-SP, Brasil.
E-mail: audreysartori@yahoo.com.br

Artigo Original

Recebido em: 03/03/09

Aceito em: 05/02/10

Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

Paralisia cerebral é o termo usado para designar um grupo de desordens motoras, não progressivas, porém sujeitas a mudanças resultante de uma lesão no cérebro nos primeiros estágios do seu desenvolvimento¹. A paralisia cerebral leva à alteração do tônus e à persistência de reflexos primitivos e padrões primários, levando a uma deficiência e debilidade que resultam em incapacidades e limitações funcionais².

A paralisia cerebral é classificada em: (a) espástica, caracterizada por hipertonia muscular, associada à fraqueza muscular, causada por lesão no sistema piramidal; (b) extrapiramidal, caracterizada pela presença de movimentos involuntários, em função de uma lesão nos núcleos da base; e (c) atáxica, em que a lesão ocorre no cerebelo e acarreta uma incoordenação axial e déficit de equilíbrio¹.

Em relação à distribuição topográfica, temos a forma tetraparética, que apresentam comprometimento dos quatro membros; diparética, onde o comprometimento dos membros superiores é mais leve que o dos membros inferiores e a forma hemiparética, em que ocorre comprometimento de um hemicorpo apenas².

Recentemente foi criada uma escala chamada “Sistema de Classificação da Função Motora Grossa” (Gross motor Function Classification System – GMFCS), que define cinco níveis de comprometimento motor em quatro faixas etárias. O GMFCSII, que estará presente na amostra deste estudo, inclui pacientes que deambulam sem auxílio, mas com limitações na marcha comunitária³.

Crianças com dificuldades motoras frequentemente são mais lentas na execução dos movimentos, como resultado da sua dificuldade de organização e coordenação¹, causada por lesões em diferentes regiões do encéfalo.

O córtex motor, localizado no lobo frontal, consiste em diversas áreas de processamento do movimento, incluindo o córtex motor primário, a área motora suplementar e o córtex pré-motor. Essas áreas interagem com áreas de processamento sensorial no lobo parietal e com gânglios da base e áreas cerebelares, a fim de identificar o espaço em que desejamos nos mover, planejar o movimento e finalmente planejar as nossas ações⁴. Trabalhos sugerem que a área pré-motora e a motora suplementar podem estar envolvidas no desempenho de tarefas sequenciais. Um estudo verificou que quando os pacientes eram instruídos a executar uma tarefa simples (movimentos repetitivos simples do dedo indicador ou a pressão de uma mola entre o dedo indicador e o polegar), o aumento do fluxo sanguíneo

ocorria apenas nos córtices motor primário e sensorial; por outro lado, quando executavam uma tarefa complexa (uma sequência de movimentos que envolvia todos os quatro dedos, encostando-os no polegar em diferentes ordens), os pacientes exibiram um aumento bilateral do fluxo sanguíneo na área motora suplementar e nas áreas sensorial e motora primária. Quando os indivíduos eram instruídos a ensaiar a tarefa, sem executá-la (prática mental), o fluxo aumentava apenas na área motora suplementar^{5,6}.

Estudos de imagens, através de ressonância magnética funcional, mostram que a prática mental ativa a área motora suplementar do córtex cerebral. A prática mental, tema central abordado nesse trabalho, se refere à recapitulação cognitiva de uma habilidade física na ausência de movimentos físicos explícitos⁷. A aplicação dos princípios da prática mental na reabilitação teve início no final da década de 80 e início dos anos 90 e tem sido estabelecido para indivíduos pós acidente vascular cerebral (AVC), com lesão medular e doença de Parkinson⁸. Para indivíduos com hemiparesia, estudos mostram aumento do movimento das mãos e dos dedos, melhora no movimento do tornozelo, bem como da performance da passagem do sentar para a posição em pé, bem como na reaprendizagem de tarefas funcionais. Os efeitos adversos da negligência unilateral são igualmente melhorados depois da prática mental⁸⁻¹⁰. Um estudo realizado em pacientes com AVC na fase crônica, mostrou que a prática mental associada à prática física, resultou em uma melhora significativa da movimentação do membro superior afetado em relação ao grupo que realizou apenas prática física¹¹.

O objetivo desse estudo foi verificar se o uso da prática mental associado à realização de uma habilidade motora leva à melhora do desempenho em uma tarefa motora global em crianças com paralisia cerebral, através da facilitação do planejamento motor, levando a uma diminuição do tempo gasto na realização de uma atividade.

MÉTODO

Participantes

A amostra foi composta por seis crianças portadoras de paralisia cerebral do tipo diparesia espástica e coreoatetose global, alunos do setor escolar da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), com idades variando entre 11 e 13 anos (média de 11,8 anos), sendo 5 do sexo masculino e uma do sexo feminino. Os critérios de inclusão foram os seguintes: alunos do setor escolar da AACD, estudantes da 2a, 3a e 4a séries do ensino fundamental, com diagnós-

tico de paralisia cerebral do tipo diparesia espástica e coreoatetoide e que apresentam algum tipo de marcha, sendo esta domiciliar ou comunitária, classificados em prontuário como GMFCS III (deambuladores comunitários com aditamento). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Associação de Assistência à Criança deficiente número 50/2007.

Delineamento experimental e procedimentos

As crianças foram divididas em dois grupos, experimental e controle. Para garantir a homogeneidade entre os grupos, foi realizado um pareamento da amostra de forma aleatória. Assim, cada grupo foi composto por 2 indivíduos com paralisia cerebral do tipo diparesia espástica, GMFCSIII e 1 coreoatetoide GMFCS III, totalizando 3 componentes em cada grupo.

Para avaliação, foram realizados pré-teste e pós-teste, sendo estes feitos antes do início das sessões de prática mental e imediatamente ao término destas. A atividade dos testes consistia em subir uma escada de 6 degraus com corrimão.

Para análise quantitativa, foi cronometrado o tempo gasto pelo participante na realização da atividade. A criança era posicionada em frente a uma escada de 6 degraus e orientada a segurar no corrimão com ambas as mãos, não soltando durante toda a atividade. O tempo inicial foi cronometrado a partir do momento em que era dado o comando a criança para iniciar a atividade. O parâmetro utilizado para considerar o fim da atividade foi a colocação dos dois pés no último degrau.

Para análise qualitativa, foi feita uma filmagem em vista lateral. Nessa análise foram avaliados a alternância dos pés nos degraus, o movimento dos tornozelos, joelhos e quadris e a retificação do tronco.

O grupo experimental realizou oito sessões individuais de prática mental, com duração de 10 minutos cada, distribuídas em duas semanas consecutivas. Durante a prática, cada participante era instruído a imaginar-se subindo uma escada de 5 degraus com corrimão. No início de cada sessão o participante assistia a um filme demonstrativo da habilidade com duração de 1 minuto.

A fim de garantir que a criança realizasse a prática mental durante toda a sessão, foi solicitado a ela um relato, comunicando o início e o fim de cada movimento. O grupo controle assistiu ao filme demonstrativo da habilidade nos mesmos dias do grupo experimental, também em sessões individuais, porém não realizou nenhum tipo de prática entre o pré-teste e pós-teste. Dois dias após o pós-teste, ambos os grupos

foram submetidos ao teste de retenção, utilizando a mesma tarefa, para verificar o efeito de aprendizagem.

Análise Estatística

As variáveis dependentes foram o tempo de movimento para concluir a tarefa e a avaliação qualitativa da execução da tarefa. Para avaliação do desempenho foi usado o teste de Mann-Whitney, para análise entre os grupos e o teste ANOVA para análise entre as fases. O nível mínimo de significância foi de 0,05.

RESULTADOS

Através da análise dos resultados, verificamos que os participantes do grupo experimental apresentaram uma diminuição do tempo gasto na realização da atividade, sendo que um dos participantes, indivíduo 3, obteve um resultado menor no pós-teste (26s) em relação ao pré-teste (219s), $p < 0,09$ (Tabela 1). Esse indivíduo apresenta diagnóstico de Paralisia Cerebral do tipo diparesia espástica e apraxia (dificuldade no planejamento motor).

No grupo controle, houve um aumento do tempo gasto na realização da habilidade pelos indivíduos 4 e 6 (7 e 1s respectivamente). Um indivíduo manteve o tempo apresentado no pré-teste (Tabela 1).

Tabela 1. Tempos gastos pelos integrantes dos grupos experimental e controle para subir uma escada de seis degraus com corrimão antes (pré-teste), após (pós-teste) e 2 dias após o pós-teste (teste de retenção).

Grupo Experimental	Pré-teste (s)	Pós-teste (s)	Teste de retenção (s)
1	23	14*	12
2	11	8*	7
3	219	26*	30
Grupo Controle	Pré-teste (s)	Pós-teste (s)	Teste de retenção (s)
4	17	24	23
5	12	12	10
6	6	7	6

* $p < 0,09$ = comparando-se pré e pós teste.

No teste de retenção, realizado para verificar se houve aprendizagem, observamos que no grupo experimental, duas crianças apresentaram diminuição do tempo gasto na atividade. O participante 3, obteve um pequeno aumento no tempo em relação ao pós-teste, mas quando comparado ao pré-teste, o tempo

manteve-se menor. Para o grupo controle, observamos que houve uma diminuição do tempo em relação ao pós-teste. No entanto, quando comparamos os valores obtidos no teste de retenção com o pré-teste, esses se apresentaram maior ou igual (indivíduos 4 e 6). Apenas um indivíduo apresentou um valor inferior ao pré-teste.

Não houve diferença significativa entre os grupos no pós-teste e teste de retenção ($p=0,51$). Porém, a comparação entre o pré-teste e pós-teste do grupo experimental apresentou uma tendência a diminuir o tempo ($p < 0,09$). Esses valores podem ser devidos à grande variabilidade dos valores apresentados e à amostra pequena.

Na análise dos vídeos foi verificada melhora qualitativa no grupo experimental. No pré-teste, o participante 3, apresentava grande dificuldade de organização, permanecendo tempo excessivo em cada degrau; pouca flexão de quadril, dificultando a liberação do pé na ultrapassagem do degrau; lateralização e anteriorização de tronco na fase de balanço. No pós-teste, a criança apresentou maior retificação do tronco; melhora significativa da flexão de quadril, facilitando a liberação do pé na ultrapassagem; e maior organização dos movimentos, o que levou a uma diminuição significativa do tempo em que permaneceu em cada degrau. Esse padrão se manteve no teste de retenção.

A criança 1, no pré-teste, subiu a escada alternando os pés em apenas um dos degraus, já no pós-teste, isso ocorreu em 5 dos 6 degraus. Não apresentou alteração do padrão motor em relação à análise dos quadris, joelhos e tornozelos. Isso foi mantido no teste de retenção. A criança 2 apresentou no pré-teste alternância dos pés em 5 dos 6 degraus, porém foi verificada dificuldade na ultrapassagem do pé no último degrau. No pós-teste, apresentou alternância dos pés em todos os degraus avaliados e melhora da flexão de quadril, o que facilitou a liberação do pé no balanço.

No grupo controle, nenhum dos participantes apresentou diferenças no padrão motor. Apenas o participante 5 apresentou alternância dos pés maior no teste de retenção do que a apresentada no pré-teste e pós-teste.

DISCUSSÃO

Nesse estudo verificamos que todos os participantes do grupo experimental apresentaram uma diminuição do tempo gasto na realização da habilidade de subir uma escada com seis degraus, além de ter ocorrido uma melhora na qualidade dos movimentos desses indivíduos.

Achados na literatura corroboram com esses resultados. Em um estudo de caso verificou-se o uso da prática mental na melhora da marcha em um indivíduo com hemiparesia, que treinou através da prática mental. Após 6 semanas de intervenção, o paciente aumentou em 23% a velocidade da marcha e reduziu em 13% o tempo de apoio duplo durante a mesma. Também foi observado um aumento da movimentação do joelho¹².

Em uma Revisão Sistemática com metanálise foi visto que a tarefa escolhida interfere na efetividade da prática mental. Tarefas que apresentam componentes simbólicos que possam ser facilmente imaginados, como a utilizada no presente estudo, seriam os que obteriam maiores benefícios de tratamento, já tarefas envolvendo força e coordenação apresentariam resultados menos significativos¹³.

A diferença mais significativa entre os tempos apresentados nas avaliações ocorreu em um dos participantes do grupo experimental, o qual apresenta como diagnóstico Paralisia cerebral do tipo diparesia espástica e apraxia.

Apraxia é a incapacidade de executar um movimento objetivado na presença da sensação, do movimento e da coordenação intactos¹⁴. A apraxia está relacionada à lesão do córtex associativo no hemisfério cerebral esquerdo. Há várias formas de apraxia, uma delas é a ideativa, ou frontal. Essa é uma desordem da execução do movimento que não pode ser atribuída à fraqueza, à incoordenação ou à perda sensorial, ou ainda à compreensão ruim a linguagem ou à desatenção aos comandos.

As áreas de associação das regiões frontais são importantes para o planejamento motor e outros comportamentos cognitivos. Foi formulada a hipótese de que essas áreas integram informações sensoriais e depois selecionam uma resposta motora apropriada, dentre as diversas respostas possíveis¹⁵.

Muitos estudos relatam que a prática mental está predominantemente associada com regiões corticais envolvidas no planejamento e preparação dos movimentos¹⁶. Estudos através de ressonância magnética comprovaram que a área motora suplementar, localizada no lobo frontal e responsável pelo planejamento motor, é a principal região ativada quando a prática mental é executada¹⁷. Assim, podemos atribuir a significativa redução do tempo para realização da habilidade, nesse paciente, com lesão na área motora suplementar, ao treino da prática mental.

No presente estudo, além da redução significativa de tempo entre o pré-teste e o pós-teste, veri-

ficamos uma importante melhora na qualidade do movimento nesse mesmo indivíduo do grupo experimental, resultando em uma melhor organização do movimento, maior flexão do quadril para liberação do pé e melhora da retificação do tronco, o que demonstra que a real dificuldade do paciente é no planejamento do movimento e não a um déficit de força muscular, realçando o caráter limitante da apraxia na aprendizagem motora.

Outro indivíduo do grupo experimental, com diagnóstico de PC do tipo diparesia espástica apenas, também obteve benefícios em relação ao aumento da amplitude da flexão do quadril, o que mostra que a prática mental auxiliou no ganho de amplitude de movimento nessa articulação. Estudos em indivíduos saudáveis têm mostrado melhora de vários aspectos do controle motor após o uso da prática mental. Essas melhoras incluem ganho de força, de seletividade dos grupos¹⁸ e aumento da amplitude de movimento da articulação do quadril, quando a prática mental foi associada à facilitação neuromuscular proprioceptiva¹⁹.

Dois pacientes do grupo experimental e um participante do grupo controle apresentaram aumento no número de degraus em que realizaram alternância dos pés. Isso pode ser atribuído ao vídeo assistido por eles, em que o indivíduo que demonstrava a habilidade, o fazia nesse mesmo padrão. Esse vídeo foi assistido por todos os participantes do estudo, inclusive pelo grupo controle, no início de cada sessão. Isso foi baseado em um dos aspectos do processo de aprendizagem, que é a necessidade de formar uma imagem mental da ação que deve ser realizada. Frequentemente, uma das maiores dificuldades para os iniciantes em habilidades globais, é formular um plano de ação bem definido, contendo todos os detalhes do ato motor ou mesmo de sua estrutura global. Os novatos em uma habilidade muitas vezes não conseguem imaginar o que eles deverão tentar fazer quando tiverem oportunidade de se mover. Como a formulação do plano de ação é uma passagem fundamental para a produção de movimentos bem coordenados, é pouco provável que o aprendiz obtenha sucesso em sua prática se ele não tiver informações suficientes para elaborar tal representação mental²⁰.

No teste de retenção, dois participantes do grupo experimental apresentaram uma diminuição do tempo gasto na realização da atividade em relação ao pós-teste. Um terceiro participante apresentou uma pequena variação, mas o tempo manteve-se significativamente menor em relação ao pré-teste. Assim, através desses dados podemos afirmar que ocorreu aprendizagem da tarefa avaliada.

A aprendizagem motora é definida como a aquisição de movimentos como resultado da prática. A aprendizagem motora pode ser definida também, como a aquisição das características temporais e espaciais do movimento. Durante a fase de aquisição, o programa motor de execução dos movimentos é modificado e consolidado. Estudos através ressonância magnética funcional suportam a idéia que as áreas corticais ativadas durante a imaginação do movimento são muito similares aquelas ativadas durante a realização de uma atividade real. Estudos já comprovaram que a prática mental pode melhorar a aquisição de padrões temporais e espaciais durante o processo de aprendizagem⁷.

Este estudo apresentou como fator limitante a baixa amostragem. Acreditamos ser necessário outros estudos, incluindo um número maior de participantes, para que seja comprovada a eficácia da prática mental em crianças com Paralisia Cerebral.

CONCLUSÃO

Assim, através desse estudo, verificamos que a prática mental auxiliou no planejamento motor e na aprendizagem de crianças com paralisia cerebral na habilidade de subir uma escada. Apesar de as diferenças não serem estatisticamente significantes, clinicamente os dados encontrados apresentam grande significância no processo de reabilitação de crianças com esse diagnóstico.

REFERÊNCIAS

- Hagberg B. Nosology and classification of cerebral Palsy. *Giornale di Neuropsichiatria del età evolutiva* 2005;4:12-7.
- Galvão MC, Ozu MH. Fisioterapia na Paralisia Cerebral. In: Moura EW, Amaral P. Fisioterapia, aspectos clínicos e práticos da reabilitação. São Paulo: Artesmedicas, 2005, p.27-50.
- Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russel D, Wood E, Galuppi B. Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy. *Dev Méd child Neurol* 1997;39:214-23.
- Shumway A, Woollacott M. Controle Motor, teoria e aplicações práticas. In: Fuster JM; *The prefrontal cortex: anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobe*. São Paulo; Manole; 2003, 592p.
- Inase M, Mushiaki H, Tanji J. Neuronal activity in the primate premotor, supplementary and precentral motor cortex during visually guided and internally determined sequential movements. *J Neurophysiol* 1991;66:705-18.
- Roland PE, Larsen B, Lassen NA. Supplementary motor area and other cortical areas in organization of voluntary movements in man. *J Neurophysiol* 1980;43:118-36.
- Yáñez L, Nagel D, Hoffman H, Canavan AGM, Wist E, Homberg V. A mental route to motor learning: improving trajectory kinematics through imagery training. *Behav Brain Res* 1998;90:95-106.
- Deutsch J, Dickstein R. Motor imagery in physical therapist practice. *Phys Ther* 2007;87:942-53.
- Magill R. *Aprendizagem Motora, conceitos e aplicações*, 5ª. ed., São Paulo-SP, Ed. Edgard Blucher, 2000, 369p.

10. Liu KP, Chan CC, Lee TM, Hui-Chan CW. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;85:1403-8.
11. Leonard A, Levine B, Stephen J. Mental practice in chronic stroke - Results of a randomized, placebo-controlled trial. *Stroke* 2007;38:1293-7.
12. Dickstein R, Dunsky A, Marcovitz E. Motor imagery for gait rehabilitation in post - stroke hemiparesis. *Phys Ther* 2004;84:1167-77.
13. Driskell JE, Cooper C, Moran A. Does mental practice enhance performance? *J Appl Phys* 1994;79:481-92.
14. Shumway A, Woollacott, M. Controle Motor, teoria e aplicações práticas, In:Ghez C. Voluntary movement, São Paulo, Manole, 2003, 592p.
15. Shumway A, Woollacott M. Controle Motor, teoria e aplicações práticas, In: Quintana LA. Evaluation of perception and cognition. São Paulo, Manole, 2003, 592p.
16. Dechent P, Dietmar K, Frahm, J. Is the human primary motor cortex involved in motor imagery? *Cog Brain Res* 2004;19:138-44.
17. Cicinelli P, Zaccagnini M, Pasqualetti P, Filippi MM, Rossini PM. Imagery-induced cortical excitability changes in stroke: A transcranial magnetic stimulation study. *Cereb Cortex* 2006;16:247-53.
18. Sidaway B, Trzaska A. Can mental practice increase ankle dorsiflexor torque?. *Physl Ther* 2005;85:1053-60.
19. Williams JG, Odley JL, Callaghan M. Motor imagery boosts proprioceptive neuromuscular facilitation in the attainment and retention of range of motion at the hip joint. *J Sports Sci Med* 2004;3:160-6.
20. Teixeira LA. Aprendizagem de habilidades motoras na ginástica artística. In: Nunomura, M. & Nista - Piccolo. V.L. (Eds). *Compreendendo a ginástica artística*. São Paulo - SP, 2004, 30p.