

Prática mental na reabilitação de disfunções neuromotoras: uma revisão integrativa

Mental practice in the rehabilitation of neuromotor dysfunctions: an integrative review

Práctica mental en la rehabilitación de disfunciones neuromotoras: una revisión integrativa

Danielle de Paula Aprigio Alves¹, Juliana Bittencourt Marques², Alair Pedro Ribeiro de Souza e Silva³, Bruna Brandão Velasques⁴

1.Fisioterapeuta, Mestre em Saúde Mental, Laboratório de Neurofisiologia e Neuropsicologia da Atenção, Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPUB/UFRJ). Rio de Janeiro-RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-5970-3497>

2.Fisioterapeuta, Doutora em Saúde Mental, Universidade Veiga de Almeida, Cabo Frio-RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-1959-6345>

3.Educador Físico, Doutor em Controle Motor, Professor Titular do Departamento de Biociências (EEFD/UFRJ), Escola de Educação Física. Coordenador do Laboratório de Integração Sensorio-Motora, Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPUB/UFRJ), Rio de Janeiro-RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-8270-3663>

4.Psicóloga, Doutora em Saúde Mental, Coordenadora Laboratório de Neurofisiologia e Neuropsicologia da Atenção, Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPUB/UFRJ). Rio de Janeiro-RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9363-8932>

Resumo

Introdução. Nas últimas décadas diferentes ferramentas em neurorreabilitação estão surgindo em detrimento a reabilitação física de pacientes com doenças neuromotoras. Entre essas, a imagética motora através da prática mental, parece promover melhora da performance motora e da funcionalidade em sujeitos com distúrbios neurológicos (p.ex. Acidente Vascular Cerebral, Doença de Parkinson, Esclerose Múltipla etc.). **Objetivo.** O objetivo do estudo é sintetizar a literatura relevante sobre a aplicabilidade de protocolos de treinamento com prática mental em neurorreabilitação, a fim de facilitar a prática do fisioterapeuta. **Método.** Para a realização deste estudo foi conduzida uma revisão da literatura do tipo integrativa, utilizando como fonte artigos indexados pelas bases de dados: Pubmed/Medline, Cochrane, Pedro e Scielo. **Resultados.** Primeiro o conceito de imagética motora é apresentado à luz das evidências. Logo, foram discutidos os parâmetros de avaliação e estratégias para a aplicabilidade da técnica. Em seguida, são analisados os protocolos disponíveis para o treinamento com prática mental em pacientes com disfunções neuromotoras. **Conclusão.** As evidências apontam a favor do uso da prática mental nas disfunções neuromotoras, sendo os resultados superiores quando combinada com a reabilitação convencional. Devido à grande heterogeneidade na literatura científica disponível, alguns achados são contraditórios e não há consenso sobre os protocolos mais adequados. **Unitermos.** Imagética Motora; Prática Mental; Reabilitação; Neurologia

Abstract

Introduction. In the last decades, different tools in neurorehabilitation have been at the expense of physical rehabilitation of patients with neuromotor diseases. Among these, motor imagery through mental practice, seems to promote improvement in motor performance and functionality in subjects with neurological disorders (eg Stroke, Parkinson's Disease, Multiple Sclerosis etc.). **Objective.** The objective of the study is to synthesize the relevant literature on the applicability of training protocols with MI in neurorehabilitation, in order to facilitate the practice of the physical therapist. **Method.** To carry out this study, an integrative literature review was conducted, using articles indexed by the databases: Pubmed/Medline, Cochrane,

Pedro and Scielo as a source. **Results.** First, the concept of motor imagery is presented in the light of evidence. Then, the evaluation parameters and strategies for the applicability of the technique were discussed. Then, the protocols available for training with mental practice in patients with neuromotor disorders are analyzed. **Conclusion.** The evidence points in favor of the use of mental practice in neuromotor disorders, the results being superior when combining with conventional rehabilitation. Due to the great heterogeneity in the available scientific literature, some findings are contradictory and there is no consensus on the most appropriate protocols.

Keywords. Motor Imagery; Mental Practice; Rehabilitation; Neurology

Resumen

Introducción. En las últimas décadas, diferentes herramientas en neurorrehabilitación han estado disponibles para la rehabilitación física de pacientes con enfermedades neuromotoras. Entre ellas, la imaginación motora a través de la práctica mental parece promover la mejora del rendimiento y la funcionalidad motora de sujetos con trastornos neurológicos (p. ej. Accidente Cerebrovascular, Enfermedad de Parkinson, Esclerosis Múltiple, etc.). **Objetivo.** El objetivo de este estudio es sintetizar la literatura relevante sobre la aplicabilidad de protocolos de entrenamiento con imaginación motora en neurorrehabilitación, con el fin de facilitar la práctica del fisioterapeuta. **Método.** Para la realización de este estudio se realizó una revisión integradora de la literatura, utilizando como fuente artículos indexados en las bases de datos: Pubmed/Medline, Cochrane, Pedro y Scielo. **Resultados.** Primero, el concepto de imaginación motora se presenta a la luz de la evidencia. Luego, se discutieron los parámetros de evaluación y las estrategias para la aplicabilidad de la técnica. Seguido a esto, se analizan los protocolos disponibles para el entrenamiento con práctica mental en pacientes con trastornos neuromotores. **Conclusiones.** La evidencia apunta a favor del uso de la práctica mental en trastornos neuromotores, consiguiendo mejores resultados cuando se combina con la rehabilitación convencional. Debido a la gran heterogeneidad en la literatura científica disponible, algunos hallazgos son contradictorios y no existe consenso sobre los protocolos más adecuados.

Palabras clave. Imaginación Motora; Práctica Mental; Rehabilitación; Neurología

Trabalho realizado no Laboratório de Neurofisiologia e Neuropsicologia da Atenção, Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPUB/UFRJ), Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 31/03/2021

Aceito em: 13/09/2021

Endereço de correspondência: Danielle de Paula Aprigio Alves. Av. Venceslau Brás 71 Fundos. Botafogo. Rio de Janeiro-RJ, Brasil. Telefone 21 985339778. E-mail: danyaprigio@gmail.com

INTRODUÇÃO

O treinamento com Imagética Motora (IM) através da Prática Mental (PM) está cada vez mais sendo recomendado em neurorreabilitação. Tem sido pensado como rota alternativa, uma porta de entrada ao sistema motor¹. Diferentes protocolos de intervenção com PM têm sido utilizados em estudos envolvendo a reabilitação de disfunções neuromotoras. Em várias condições neurológicas a PM demonstrou ter efeitos benéficos, como complemento a Prática Física (PF). Resultados promissores são

apresentados na recuperação após doenças cerebrovasculares, nas variáveis funcionalidade e mobilidade por exemplo¹⁻³; nos transtornos do movimento^{4,5}, em aspectos do equilíbrio e marcha; nas doenças desmielinizantes⁶; e, na lesão medular⁷. No entanto, o conteúdo dos protocolos de intervenção são diversos e raramente discutidos ou questionados.

A IM compreende, “imaginar-se realizando o movimento hábil sem realmente fazer o movimento”. O sujeito pode imaginar o movimento na perspectiva de primeira ou de terceira pessoa⁸. As imagens podem ser experimentadas, envolvendo uma experiência cinestésica da ação (representação interna) – perspectiva de primeira pessoa; ou através da percepção visual do movimento imaginado (representação externa) – perspectiva de terceira pessoa¹. A PM descreve uma forma de treinamento na qual a representação interna do movimento é ativada e a execução desse é mentalmente simulada, sem que haja a excursão real do movimento, e isso acontece dentro de um contexto específico¹.

Evidências convergentes indicam que as imagens motoras compartilham os mesmos substratos neurais envolvidos na programação, preparação e execução do movimento⁹. Estudos com Mapeamento Cerebral, Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET)¹⁰ e Ressonância Magnética Funcional (RMF)⁵, tem auxiliado na compreensão das funções psicofísicas e neurofisiológicas entre movimentos executados e imaginados, com indícios de que

esses se baseiem em um mesmo processo⁹. Esses adventos, corroboram com a noção de que as áreas corticais ativadas durante a imaginação motora são muito semelhantes as ativadas durante o planejamento e execução do movimento. Assim, parece lógico esperar que as mudanças centrais produzidas durante a IM devam também afetar o desempenho motor.

Apesar de já descritos os benefícios da PM, pouco se sabe sobre os parâmetros temporais e os elementos essenciais para o desempenho de um treinamento com IM em neuroreabilitação. Indicação e contraindicação, frequência, duração, intensidade, momento de implementação da terapia, são algumas questões que permanecem^{1,11}. O uso de IM para indivíduos com disfunções neuromotoras, exige a definição de alguns desses parâmetros para se atingir a meta terapêutica e, conseqüentemente, ganhos funcionais. Os efeitos positivos do treinamento com IM de forma isolada não pôde ser alcançado¹², mas a combinação de PM e PF produzem os melhores resultados^{2,13,14}. A presente pesquisa tem como objetivo sintetizar a literatura relevante sobre a aplicabilidade de protocolos de treinamento com IM em neuroreabilitação, a fim de facilitar a prática do fisioterapeuta. De forma específica: (1) Conceituar os distintos termos empregados sobre imagética motora, identificando as estratégias para o uso da simulação mental; (2) Discutir as evidências quanto aos parâmetros de avaliação e aplicabilidade da técnica; e (3) Identificar os

protocolos disponíveis para o uso da IM em pacientes com disfunções neuromotoras.

MÉTODO

Para a realização deste estudo foi conduzida uma revisão da literatura do tipo integrativa, utilizando como fonte artigos indexados nas bases dados: Pubmed/Medline, Cochrane, PEDro e Scielo publicados entre os anos de 1996 e 2020, nos idiomas inglês, espanhol e português. Como palavras-chave da pesquisa foram usados os seguintes descritores: *Acidente Cerebrovascular, Traumatismo da Medula Espinhal, Doença de Parkinson, Esclerose Múltipla, Reabilitação, Neurologia, Imagética Motora e Prática Mental*, para localizar estudos que abordassem os seguintes temas: avaliação da capacidade de imaginar, estratégias de IM, IM cinestésica e visual, PM e/ou simulação mental na reabilitação de doenças neuromotoras. Para esta revisão integrativa, seguiu-se as seguintes etapas: definição da questão norteadora; objetivo geral e específicos; coleta de dados baseado nos critérios de elegibilidade do estudo; categorização e avaliação dos estudos incluídos; análise dos resultados e síntese do conhecimento.

Foram considerados como critérios de inclusão:

- Quanto aos participantes: estudos em indivíduos com condições neurológicas clinicamente evidentes;
- Quanto a intervenção: estudos que utilizaram como técnica a PM/IM isolada ou combinada a prática física;

- Quanto ao tipo de pesquisa: estudos de ensaio clínico randomizado; transversais; coorte; caso-controle; relato de caso e/ou revisão sistemática e metanálise.

Foram excluídos:

- Quanto aos participantes: estudos que abordaram outras condições que não fossem disfunções neuromotoras;
- Quanto a intervenção: estudos que não incluíram a PM/IM em seus protocolos de intervenção;
- Somente foram utilizados os artigos cujos textos completos puderam ser acessados.

RESULTADOS

Uma ampla quantidade de registros foi identificada a partir dos bancos de dados; após aplicação dos critérios de elegibilidade 26 foram selecionados para a realização desta revisão. Apenas 11 artigos de intervenção foram utilizados para análise da aplicabilidade de protocolos de PM em neurorreabilitação, e estes foram lidos na íntegra pelos avaliadores. A Tabela 1, descreve e resume as características dos estudos considerados potencialmente relevantes. Os dados extraídos para a caracterização dos estudos incluíram: o primeiro autor e ano de publicação, população estudada (amostra), protocolo de intervenção, medidas, desfechos e resultados.

Na análise dos estudos expostos na Tabela 1, observou-se quatro estudos referentes ao uso da IM no Acidente Vascular Cerebral^{12,14-16}; quatro na Doença de

Parkinson^{1,4,5,17}; dois na Esclerose Múltipla^{18,19} e um na Lesão Medular²⁰.

As medidas utilizadas nos estudos foram diversas, envolvendo: testes cognitivos; questionários para análise da capacidade de imaginar; e o uso de instrumentos de avaliação funcional, estes em concordância com os domínios da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF). Em relação aos desfechos primários, alguns benefícios relatados após protocolo de intervenção envolveram, a funcionalidade de membro superior baseado nas atividades básicas de vida diárias^{12,16,20}; mobilidade funcional – marcha^{1,5,14,15,17,19}; movimentos oculares pela eletro-oculografia¹⁸ e qualidade de vida¹⁴. Três dos artigos descrevem aspectos relacionados a propriedades psicométricas da IM^{4,16,19}.

De acordo com o nível de evidência avaliado, houve predomínio de ensaios clínicos randomizados (ERC), classificados como nível 1 de evidência, sendo esses estudos considerados de forte recomendação, além de um estudo transversal nível 3 de evidência¹⁶, e um relato de caso nível 5 de evidência²⁰. O conhecimento da classificação de evidências proporciona subsídios para o fisioterapeuta na avaliação crítica de resultados oriundos de pesquisas e, conseqüentemente, na tomada de decisão sobre a incorporação das evidências à prática clínica²¹.

Tabela 1. Síntese dos estudos de IM em neurorreabilitação, categorizados por ordem crescente do ano de publicação.

Autor e Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Protocolo de Intervenção	Medidas	Desfechos	Resultados
Heremans <i>et al.</i> 2011 ⁴	ERC	DP	GE (n14) e GC (n14) foram avaliados na realização de testes específicos sobre a capacidade de geração de imagens motoras.	H&Y MEEM UPDRS SCOPA-COG MIQ-R KVIQ CMIA EVA Teste de Caixa de Blocos	Capacidade de Imaginar.	Os pacientes com DP realizaram as tarefas de IM mais lentamente do que os controles, mas a vivacidade e precisão da IM da maioria dos pacientes foi preservada. Os resultados do estudo promovem e incentivam a implementação da IM durante a reabilitação física.
Braun <i>et al.</i> 2008 ¹	ERC Multicêntrico	DP	GE (n25)=PF e PM; GC (n22)=PF e Relaxamento; 1h por semana, ou 2 sessões de 30 minutos, durante 6 sem., com <i>follow-up</i> de 3 meses.	MEEM H&Y EVA TUG TC10m	Mobilidade funcional - Marcha; Marcha comunitária.	Neste estudo não houve melhora no GE comparado ao tratamento oferecido neste estudo ao GC. A PM não ofereceu benefício adicional a PF.
Letswaart <i>et al.</i> 2011 ¹²	ERC	AVC (Subagudo)	GE 1 (n=39): PM e GE 2 (n=31): PM não motora com a mesma intensidade. PM 45 min, 3x na sem, por 4 sem. e sessões independentes 2x na sem, por 30min, sob a perspectiva de 1ª pessoa para o GE1. GC(n=32): PF sem treinamento adicional. PM 45 min/3x na sem, por 4 sem e sessões independentes de 30min, 2x na sem	ARAT Força de Preensão IB Perfil de Limitação Funcional	Funcionalidade MS.	A PM não favorece a recuperação motora logo após o AVC. Será a PM uma técnica de reabilitação válida por si só?
Grangeon <i>et al.</i> 2012 ²⁰	Estudo de Caso	LM (C6)	Aplicado protocolo de IM de movimentos funcionais de MS. Sob a perspectiva de 1ª e 3ª pessoa. Em 15 sessões de 45 minutos, 5x na sem, durante 5 sem	KVIQ Cronometria Mental Análise Eletrodérmica Avaliação de Minnesota Teste de Caixa de Blocos Medidas Cinemáticas	Desempenho motor MS.	Mobilidade e qualidade dos movimentos de MS melhorados, após intervenção com IM. Com efeito percebido até 3 meses após treinamento. Este estudo apoia a viabilidade da IM na PF.

Tabela 1 (cont.). Síntese dos estudos de IM em neurorreabilitação, categorizados por ordem crescente do ano de publicação.

Autor e Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Protocolo de Intervenção	Medidas	Desfechos	Resultados
Heremans <i>et al.</i> 2012 ¹⁸	ECR	EM	GE (n14) e GC (n14) = Tarefa funcional de IM para MS e exercícios funcionais, guiados pelo uso de PE (pistas auditivas e visuais).	EDSS MEEM BTN Teste dos Nove Pinos no Buracos. KVIQ Teste de Rotação da Mão Teste de Caixa de Blocos	Movimentos horizontais dos olhos pela EOG; EMG; Cinemática de pulso.	Tanto o GE sujeitos com EM, como o GC sujeitos saudáveis, foram afetados positivamente pelo uso da PE para a realização da IM. O estudo aponta que PE pode melhorar a qualidade da imaginação em pacientes com EM.
Dickstein <i>et al.</i> 2013 ¹⁵	ECR Crossover	AVC (Crônico)	GE (n13)=IM de locomoção em casa e comunitária, sob a perspectiva de 1ª e 3ª pessoa; GC (n12) = PF de exercícios funcionais de MS. Foi incluído componente motivacional no protocolo. Com duração total de 8 semanas, 3x na sem, com <i>follow-up</i> de 2sem.	TC10m. Escala de Tinetti FES SAM	Marcha Domiciliar; Marcha Comunitária.	A marcha domiciliar melhorou após aplicação do protocolo enquanto a marcha comunitária não. Efeito positivo na autoeficácia relacionada a quedas, também foi observado. Além disso, as mudanças permaneceram observáveis por mais duas semanas.
Myers <i>et al.</i> 2018 ⁵	ECR	DP	37 participantes, 13 sujeitos com e 24 sem congelamento. Durante 12 semanas, praticaram IM e execução das tarefas: caminhada (n=11), dança - tango (n=11) e alongamento guiado (n=13).	H&Y MEEM; UPDRS; RMF FOG-Q KVIQ	Sinal RMF; Marcha.	As evidências sugerem possível redução progressiva na atividade de regiões associadas a região somatossensorial nos pacientes com congelamento. No entanto, um programa de 12 semanas não foi capaz de gerar mudanças mensuráveis na marcha.
Nascimento <i>et al.</i> 2019 ¹⁷	ERC	DP	GE (n20) = IM marcha sob a perspectiva de 3ª pessoa; GC (n20) = PF marcha. Em 12 sessões de 90 minutos, 3x na sem, por 4 sem.	Análise Cinemática da Marcha EEG TUG	Mobilidade Funcional – Marcha.	Melhora da marcha, mobilidade e da atividade eletromiográfica nos sujeitos com DP. A IM em um programa de reabilitação se mostra efetiva, de fácil aplicabilidade e baixo custo.

Tabela 1 (cont.). Síntese dos estudos de IM em neurorreabilitação, categorizados por ordem crescente do ano de publicação.

Autor e Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Protocolo de Intervenção	Medidas	Desfechos	Resultados
Guerra, <i>et al.</i> 2008 ¹⁴	ERC	AVC (Subagudo)	GE (n7)=PF e PM; GC (n7)=PF e Treinamento Cognitivo. Durante 12 sessões, em 4 semanas.	MEEM KVIQ-10 FMA TUG-ABS TUG 5 mWT DASS21 WHOQOL	Mobilidade Funcional – Marcha; Qualidade de Vida.	Os efeitos da associação entre a PM e PF em sujeitos com AVC subagudo foram evidenciados.
Morioka <i>et al.</i> 2019 ¹⁶	Transversal Multicêntrico	AVC (Agudo e Subagudo)	31 participantes com AVC apresentando lesão tanto no hemisfério direito como no esquerdo.	OI BCT FMA AOU QOM MAL	Capacidade de Imaginar; Função MS parético.	Em pacientes com AVC a OI de imagem afeta diretamente a quantidade e qualidade do movimento do MS afetado, influenciando diretamente as AVDS.
Paddo <i>et al.</i> 2020 ¹⁹	ERC	EM	GE (n15) e GC (n15) foram convidados a percorrerem 3 caminhos de mesmo comprimento, porém larguras distintas. Isto de forma real e após mentalmente, sob a perspectiva de 1ª pessoa,	EDSS SDMT T25-FW IPAQ DTQ KVIQ MFIS	Anisocronia entre a locomoção real e mental.	Fadiga é um sintoma comum e debilitante na EM. A ativação do LF e NB, observado na IM representa “esforço extra”. O GE superestimou a tarefa imaginada. Portanto, investigar fadiga cognitiva e desempenho em IM na EM é importante, lança luz a novos <i>insights</i> clínicos para o tratamento de sujeitos com EM.

Ensaio Clínico Randomizado (ERC); Doença de Parkinson (DP); Grupo Experimental (GE), Grupo Controle (GC); *Escala* de Estadiamento de Hoehn & Yahr (H&Y); *Miniexame do Estado Mental* (MEEM); *Escala Unificada de Avaliação* para Doença de Parkinson (UPDRS); *Escala* de Desfechos da Doença de Parkinson (SCOPA-COG); Questionário de Imagética Motora (MIQ); Questionário de Imagética Motora Visual e Cinestésico (KVIQ-10); Avaliação de Imagens Motoras Caóticas (CMIA); *Escala* Visual Analógica (EVA); Imagética Motora (IM); Prática Física (PF); Teste de Caminhar e Levantar Cronometrado (TUG); Teste de Caminhada 10m (TC10m); Acidente Vascular Cerebral (AVC); Prática Mental (PM); Teste de Ação de Extremidade Superior (ARAT); Índice de Barthel (IB); Perfil de Limitação Funcional (FLP); Membro Superior (MS); Lesão Medular (LM); Esclerose Múltipla (EM); *Escala* de Incapacidade Funcional Expandida (EDSS); *Bateria de Testes Neuropsicológicos* (BTN); *Eletro-Oculografia* (EOG); *Eletromiografia* (EMG); *Pistas Externas* (PE); *Escala* de Eficácia de Quedas (FES); *Monitor de atividade StepWatch* (SAM); *Monitor de Atividade StepWatch* (SAM); *Ressonância Magnética Funcional* (RMF); Questionário de Congelamento da Marcha (FOG-Q); Eletroencefalografia (EEG); Avaliação de Fugl-Meyer (FMA); Avaliação de Estratégias Biomecânicas (TUG-ABS); Teste de Velocidade da Marcha em 5m (5mWT); *Escala* de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21); Avaliação da Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL); Índice de Ovalização (OI); Tarefa de Acoplamento Bimanual (BCT); Quantidade de Uso (AOU); Qualidade do Movimento (MAL); Atividade Básica de Vida Diária (AVDS); Teste de Modalidades de Símbolos e Dígitos (SDMT); Teste de Caminhada Cronometrado dos 25 pés (T25-FW); Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ); Questionário de Dupla Tarefa (DTQ); *Escala* Modificada do Impacto da Fadiga (MFIS); Lobo Frontal (LF); Núcleo da Base (NB).

DISCUSSÃO

Definindo Imagética Motora.

A neurociência cognitiva tem discutido o movimento imaginado sob diferentes termos, incluindo imagética motora, imagens mentais, imagens de movimento, prática mental, ensaio de imagens, simulação mental, visualização, imagens cinestésicas e ensaio comportamental visuomotor²². Não surpreendentemente, o uso desses termos é sustentado por vários conceitos ligeiramente diferentes de “movimento imaginário do corpo”. Nesta revisão, descreveremos os termos Imagética Motora (IM) e Prática Mental (PM), e estes também serão utilizados como sinônimos.

A IM é definida como a execução mental de um movimento sem qualquer movimento evidente ou ativação muscular^{23,24}. A IM representa o resultado do acesso consciente à intenção de um movimento, que geralmente é realizado inconscientemente durante a preparação motora, estabelecendo uma relação entre eventos motores a percepções cognitivas²⁵. Essa habilidade de imaginar um movimento, tanto de forma implícita ou explícita tem sido usada para aprender habilidades motoras²⁴.

Há evidências de que circuitos neurais que envolvem o córtex motor primário, o cerebelo e os núcleos da base são ativados durante a imaginação do movimento. Além disso, a teoria da programação motora sugere que um dos componentes fundamentais para que um movimento eficaz ocorra é a capacidade de realizar representações mentais

desse movimento. Isso ocorre porque essas representações servem como um modelo interno para facilitar os processos de planejamento da ação²⁴.

São reconhecidas duas abordagens possíveis para a IM: IM interna e externa^{24,25}. A IM interna tem caráter cinestésico, o sujeito realiza uma simulação mental tentando sentir o movimento, sem que isso de fato ocorra. Usando a perspectiva interna o movimento é imaginado a partir de uma visão em primeira pessoa, por exemplo, como se estivesse vendo com os próprios olhos a parte do corpo que se move²². Já a IM externa, é predominantemente visual, sendo uma visão na perspectiva de terceira pessoa, semelhante a um observador assistindo à execução de um movimento na televisão²². As imagens visuais também podem ser divididas em imagens visuais de primeira pessoa (uma perspectiva subjetiva da própria pessoa) e imagens visuais de terceira pessoa (uma perspectiva objetiva como uma terceira pessoa)^{23,26}.

Estudos de neuroimagem demonstram ser a atividade cerebral diferente entre IM cinestésica e a IM visual²³. Em estudo utilizando RMF foi comparada a atividade cerebral entre IM cinestésica e IM visual²⁷. As imagens cinestésicas produziram maior atividade nas regiões da área motora suplementar, córtex pré-motor, cerebelo e lóbulo parietal inferior. Em contraste, a IM visual mostrou maior ativação no córtex occipital e lobos parietais superiores. Esses resultados, sugerem que as estratégias de IM são mediadas por sistemas neurais distintos, que contribuem de forma

diferenciada durante os processos de aprendizagem e reabilitação neurológica.

A Prática Mental tem sido reconhecida como, um ensaio mental voluntário de um gesto ou tarefa motora²⁸. É um método pelo qual a reprodução interna de um determinado ato motor é repetida extensivamente com a intenção de melhora da performance. As primeiras concepções entenderam a PM como um processo abstrato e simbólico, como "o ensaio mental de uma atividade física na ausência de quaisquer movimentos musculares grosseiros". A PM é uma intervenção terapêutica promissora, pois quando associada a terapia física ou ocupacional pode apresentar ganhos funcionais²⁹. Assim, PM é uma estratégia cognitiva que pode favorecer a aquisição de habilidades motoras e funcionais em indivíduos com lesões neurológicas³.

Embora a PM seja utilizada há tempos por diferentes disciplinas²², há pouco tempo começou a ser aplicada no contexto da reabilitação. Várias são as evidências que suportam seus benefícios na melhora do desempenho motor em sujeitos com disfunções neuromotoras^{5,24,25}. Por ser um método de baixo custo e acessível, parece importante o conhecimento e divulgação ao fisioterapeuta sobre seu uso.

Avaliação da capacidade de gerar imagens mentais

Considerando que IM é um construto multidimensional²², medimos seus processos usando uma combinação de testes psicométricos³⁰, procedimentos qualitativos³⁰, métodos cronométricos, como o paradigma de

cronometria mental, que tem sido usado para investigar a IM comparando a duração necessária para a execução da ação real e imaginária e técnicas psicofisiológicas³⁰. Para o indivíduo se beneficiar da PM, ele deve ter certa capacidade de gerar imagens mentais, embora isso possa ser desenvolvido e melhorado. Essa habilidade tem características heterogêneas que diferem entre os indivíduos. Por se tratar de uma operação cognitiva complexa, acaba tornando a sua medição uma tarefa difícil²⁶. O mais apropriado para obter uma melhor compreensão desta habilidade é avaliar os diferentes domínios da IM. Várias avaliações foram desenvolvidas nas últimas décadas a fim de avaliar a capacidade de gerar imagens mentais de um indivíduo dentro de diferentes dimensões, por exemplo, vivacidade, facilidade, precisão ou clareza da imagem. Algumas avaliações podem até avaliar ambas as dimensões.

Os métodos para avaliação da IM, podem ser divididos em:

- *Abordagem psicométrica*, estes envolvem questionários padronizados autoadministrados que avaliam a vivacidade das imagens mentais²³. Os sujeitos são instruídos a gerarem uma imagem mental e a partir disso pontuarem em uma escala do tipo Likert, o quão vívida a imagem é. Os primeiros questionários construídos com esse objetivo foram: *Vividness of Movement Imagery Questionnaire (VMIQ)* (Klinkas, et al 2017) e *Movement Imagery Questionnaire (MIQ)*²⁹.

- *Abordagem qualitativa*, que tem sido utilizada através de entrevistas semiestruturadas²⁶, onde o indivíduo narra retrospectivamente sua experiência de imaginação. Sua subjetividade o torna complementar as outras técnicas de avaliação.

- *Medidas cronométricas*, testes de resolução de problemas espaço temporais são aplicados. Estes ocorrem através da manipulação de imagens – teste de rotação mental²³, e cronometria mental, que se define como a congruência temporal entre um ato motor executado e imaginado. Esses métodos são simples, confiáveis e avaliam as características temporais da precisão das imagens.

- *Técnica funcionais e de neuroimagem*, estes métodos avaliam as mudanças da atividade cerebral, são eles: a Ressonância Magnética Funcional (RMF), Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET), Estimulação Magnética Transcraniana (EMT) e Eletroencefalografia (EEG)²³.

- *Medidas neurofisiológicas*, são usadas para a avaliação da condutividade eletrodérmica, resposta cardiovascular e respiratório (frequência cardíaca e respiratória), avaliando dessa forma a variabilidade do sistema nervoso autônomo entre os indivíduos²⁶.

Embora as avaliações da habilidade de IM sejam fáceis de usar e possuem um bom custo-benefício, essas possuem algumas limitações, como por exemplo, não permitem o controle da capacidade de IM. A literatura recomenda que esta habilidade é mais bem avaliada quando usado uma

combinação das medidas qualitativa, psicométrica, cronométrica e abordagens psicofisiológicas^{22,30}.

Evidências do treinamento com IM em populações de pacientes

Quando se trata da intervenção determinada pelo paradigma de IM no âmbito da neuroreabilitação a literatura aborda indivíduos com algumas condições de saúde. Dentre elas as mais comuns são: Acidente Vascular Cerebral (AVC), Doença de Parkinson (DP), Esclerose Múltipla (EM) e Lesão Medular (LM)^{1,5,13,18}. Apesar de alguns estudos demonstrarem benefícios dessa intervenção em desfechos como velocidade da marcha, função do membro superior, aprendizagem motora, tamanho do passo, otimização de transferências etc^{1,5,13,15}, outras pesquisas sugerem que essa estratégia não determina efeitos palpáveis¹². Dessa forma, os resultados acerca da abordagem permanecem heterogêneos. Assim como sua forma de implementação¹³. Nesta seção serão destacados algumas dessas análises.

A maior parte dos estudos que identificam efeitos de IM no âmbito da neuroreabilitação abordam sujeitos com sequelas de AVC. No estudo com o objetivo principal de testar os resultados de uma intervenção baseada em tal paradigma, o conteúdo motor foi integrado a estratégias motivacionais¹. Como desfechos de interesse eles analisaram a marcha e a autoeficácia relacionada a quedas de indivíduos residentes na comunidade com hemiparesia crônica pós AVC. Para isso a amostra foi dividida em dois subgrupos sendo um

experimental que recebia as intervenções propostas com imaginação de tarefas de deambulação e um controle que recebiam intervenções propostas com imaginação de tarefas que envolviam o membro superior (MS). Após análise foi verificado um aumento da velocidade de caminhada dos indivíduos que compuseram o grupo experimental quando comparado aos controles. Entretanto, não houve diferença significativa entre os grupos quando verificados o número de passos dados por minuto durante a hora mais ativa do dia e o número de passos em um tempo pré-definido. Em relação a autoeficácia para quedas efeitos positivos foram verificados para os dois grupos, dessa forma, o resultado não pode ser atribuído a intervenção proposta. Além disso, os autores destacam que o nível de autoeficácia antes da abordagem já era elevado, sendo assim, o espaço para melhorias era limitado.

Para investigar se os efeitos da PM ocorrem devido a própria intervenção ou são decorrentes do incentivo e atenção adicionais fornecidos pelo terapeuta, foi conduzido um ensaio randomizado cego e simples, contando com uma grande amostra de pacientes com sequelas de AVC com fraqueza persistente em MS¹². Os indivíduos foram alocados em 3 grupos experimental, estes receberam o treino com imagens motoras e dois grupos controle, um denominado de grupo atenção controle, que realizava ensaio mental não relacionado ao controle motor e o outro denominado controle que recebia somente alguns cuidados sem treinamento adicional. Os desfechos de interesse foram o teste de ação

das extremidades superiores (ARAT), o índice de Barthel e o perfil de limitação funcional. Após análise foi verificado que os resultados desse estudo não mostraram nenhuma evidência do benefício de PM com imagens motoras em pacientes com sequelas de AVC em qualquer medida de resultado.

Pesquisas com amostras compostas por indivíduos com DP também são controversas. Há resultados que determinam que imaginar uma ação seria possível caso houvesse adaptação do conteúdo as habilidades dos pacientes¹. Outros destacam que a maioria dos pacientes com DP em estágio intermediário e inicial preservaram a vivacidade da IM e a precisão. Em contrapartida há relatos na literatura que esses indivíduos não são capazes de realizar imagens mentais¹⁸. O estudo de Braun et al¹ apresentou duas questões de pesquisa: 1- A PM associada a fisioterapia é mais efetiva na melhora da mobilidade de pessoas com DP na comunidade do que o relaxamento associado a fisioterapia? 2- O quanto a gravidade da doença influencia no efeito do tratamento desses sujeitos? Para respondê-las os participantes da pesquisa foram expostos a 6 semanas de intervenção. Um grupo foi exposto a fisioterapia associada a PM, sendo denominado de grupo experimental e o outro que realizou um programa de fisioterapia associada a um programa de relaxamento, foi denominado como grupo controle. O principal objetivo das intervenções eram melhorar as tarefas locomotoras, como caminhar, levantar-se de uma cadeira ou do chão. Os

participantes foram avaliados em 3 momentos: pré-intervenção, pós-intervenção e no *follow up* de 3 meses. Como resultado os autores verificaram que não houve diferença entre as intervenções e que as duas intervenções apresentaram efeitos benéficos.

O tema Esclerose Múltipla e IM ainda é pouco explorado na literatura. Há relatos que indivíduos com EM podem ter dificuldades na simulação mental de ações e que vários aspectos podem afetar o desempenho¹⁸. Adicionalmente, foram encontrados prejuízos na precisão e organização temporal que poderiam limitar os benefícios da prática de IM¹⁸. Devido a isso, foi realizado um estudo com o objetivo de verificar se a qualidade da IM praticada por esses sujeitos pode ser otimizada por sinalizações externas (pistas visuais e auditivas)¹⁸. Para isso os autores compararam 2 grupos, um com indivíduos saudáveis e outro com indivíduos com EM. Para implementar a análise eles utilizaram uma tarefa direcionada a um objetivo que envolvia o membro superior na presença e ausência de pistas. As variáveis tempo e precisão foram verificadas a partir de movimentos oculares. Já que estudos prévios encontraram uma correlação entre esses e os movimentos imaginados. O tempo e a amplitude do movimento ocular durante a imaginação e a execução do movimento foi maior em pacientes com EM quando comparado aos controles. Após a implementação das sinalizações externas houve redução do tempo e aumento da precisão espacial quando os indivíduos com EM foram expostos a pistas visuais nas duas condições de movimento.

Dessa forma, o presente estudo mostra que pistas externas podem melhorar a qualidade da IM em pacientes com EM para um grau semelhante aos controles.

Estudos que reúnem os descritores Lesão Medular e IM também demonstram atenção limitada, apesar de algumas pesquisas que envolvem neuroimagem demonstrarem que a representação mental é mantida nesses indivíduos⁵. Numa pesquisa que aborda esses sujeitos, os autores conduziram um estudo de caso com o intuito de avaliar a viabilidade de um programa de reabilitação que combina IM e terapia convencional para melhora da função no MS em indivíduos com LM⁵. Para isso um indivíduo (C6/ASIA A) foi exposto a um treinamento de 15 sessões que tinha com o objetivo de melhorar o movimento da mão para alcance e preensão de objetos por tenodese. O sujeito foi avaliado antes e após as intervenções, além disso, um *follow up* de 3 meses foi conduzido após o término da abordagem. Como resultado verificou-se que o sujeito não apresentou dificuldade para imaginar a tarefa. Após intervenção o teste de Minnesota diminuiu em 1 minuto e 25 segundos e o teste de caixa de blocos melhorou em 3 unidades. A análise cinemática permitiu identificar melhora do tempo e da suavidade da trajetória do movimento. Os ganhos no desempenho permaneceram estáveis após 3 meses de participação. Dessa forma, entende-se que o programa de IM foi capaz de mudar a programação motora e foi capaz de reorganizar o transporte espacial da mão no paciente com LM.

CONCLUSÃO

Há evidências do uso da PM na melhora de habilidades motoras em sujeitos com diferentes condições neurológicas. Nesta revisão, não foi observado consenso nos protocolos de intervenção. Observou-se a utilização de ambas as modalidades da técnica (1ª e 3ª pessoa), em relação a dosimetria, foi visto uma frequência de 2 a 5 vezes – em 4 a 8 semanas, com duração média de 55 minutos para as intervenções com PM e PF associados. Cronometria mental, abordagem psicométrica, respostas eletrodérmicas e cardiorrespiratórias, foram algumas das estratégias observadas para a avaliação da capacidade de gerar imagens e para monitorar o engajamento dos sujeitos.

Embora os estudos sejam promissores, ainda são controversos e limitados, existe uma grande variação na seleção de tarefas, de grupos, método de treinamento e uma série de outros fatores que podem explicar os diferentes resultados. No entanto, é uma técnica segura, facilmente aplicável e indicada como ferramenta adicional na reabilitação de indivíduos com disfunções neuromotoras.

REFERÊNCIAS

1. Braun SM, Kleynen M, Schols J, Beurskens A, Wade D. Using mental practice in stroke rehabilitation: a framework. Clin Rehabil 2008;22:579-91. <https://doi.org/10.1177/0269215508090066>
2. Kim SS, Lee BH. Motor imagery training improves upper extremity performance in stroke patients. J Phys Ther Sci 2015;27:2289-91. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2289>
3. Timmermans AAA, Verbunt JA, Woerden RV, Moennekens M, Pernot DH, Seelen HAM. Effect of Mental Practice on the Improvement of Function and Daily Activity Performance of the Upper Extremity in

- Patients With Subacute Stroke: A Randomized Clinical Trial. *JAMDA* 2013;14:204-12. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2012.10.010>
4. Heremans E, Feys P, Nieuwboer A, Vercruysse S, Vandenberghe W, Sharma N, *et al.* Motor Imagery Ability in Patients With Early- and Mid-Stage Parkinson Disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2011;25:168-77. <https://doi.org/10.1177/1545968310370750>
5. Myers OS, Mcneely ME, Pickett KA, Duncan RP, Earhart GM. Effects of exercise on gait and motor imagery in people with Parkinson disease and freezing of gait. *Parkinsonism Relat Dis* 2018;53:89-95. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2018.05.006>
6. Hanson M, Concialdi M. Motor imagery in multiple sclerosis: exploring applications in therapeutic treatment. *J Neurophysiol* 2019;121:347-9. <https://doi.org/10.1152/jn.00291.2018>
7. Thomschewski A, Ströhlein A, Langthaler PB, Schmid E, Potthoff J, Höller P, *et al.* Imagine There Is No Plegia. Mental Motor Imagery Difficulties in Patients with Traumatic Spinal Cord Injury. *Front Neurosci* 2017;11:689. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00689>
8. Liu K, Chan C, Lee TM, Hui-Chan CW. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1403-8. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.12.035>
9. Decety J. The neurophysiological basis of motor imagery. *Behav Brain Res* 1996;77:45-52. [https://doi.org/10.1016/0166-4328\(95\)00225-1](https://doi.org/10.1016/0166-4328(95)00225-1)
10. Malouin F, Richards CL, Jackson PL, Dumas F, Doyon J. Brain activations during motor imagery of locomotor-related tasks: a PET study. *Hum Brain Mapp* 2003;19:47-62. <https://doi.org/10.1002/hbm.10103>
11. Malouin F, Richards RC. Mental Practice for Relearning Locomotor Skills. *Phys Ther* 2010;90:240-51. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090029>
12. Letswaart M, Johnston M, Dijkerman HC, Joice S, Scott CL, MacWalter RS, *et al.* Mental practice with motor imagery in stroke recovery: randomized controlled trial of efficacy. *Brain* 2011;134:1373-86. <https://doi.org/10.1093/brain/awr090>
13. Carrasco DG, Cantalapiedra AJ. Efectividad de la imaginería o práctica mental em la recuperación funcional tras el ictus: revisión sistemática. *Neurología* 2016;31:43-52. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.02.003>
14. Guerra ZF, Bellose LC, Faria CDCM, Lucchetti G. The effects of mental practice based on motor imagery for mobility recovery after subacute stroke: Protocol for a randomized controlled trial. *Complem Ther Clin Pract* 2008;33:36-42. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2018.08.002>
15. Dickstein R, Deutsch JE, Yoeli Y, Kafri M, Falash F, Dunskey A, *et al.* Effects of Integrated Motor Imagery Practice on Gait of Individuals With Chronic Stroke: A Half-Crossover Randomized Study. *Arc Phys Med Rehabil* 2013;94:2119-25. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.06.031>

- 16.Morioka S, Osumi M, Nishi Y, Ishigaki T, Ishibashi R, Sakauchi T, *et al.* Motor-imagery ability and function of hemiplegic Upper limb in stroke patients. *Neurology* 2019;6:596-604. <https://doi.org/10.1002/acn3.739>
- 17.Nascimento IAPA, Santiago LMM, Souza AA, Pegado CL, Ribeiro TS, Rodrigues AR. Effects of motor imagery training of Parkinson's disease: a protocol for a randomized clinical trial. *Trials* 2019;20:626. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3694-8>
- 18.Heremans E, Nieuwboer A, Spildooren J, Bonddt S, D'Hooge AM, Helsen W, *et al.* Cued motor imagery in patients with multiple sclerosis. *Neuroscience* 2012;206:115-21. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2011.12.060>
- 19.Paddo J, Pedullà L, Bragadin MM, Piccardo E, Battaglia MA, Brichetto G, *et al.* Spatial constraints and cognitive fatigue affect motor imagery of walking in people with multiple sclerosis. *Nature* 2020;14. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79095-3>
- 20.Grangeon M, Revol P, Guillot A, Rode G, Collet C. Could motor imagery be effective in upper limb rehabilitation of individuals with spinal cord injury? A case study. *Spinal Cord* 2012;50:766-71. <https://doi.org/10.1038/sc.2012.41>
- 21.Melnyk BM, Fineout-Overholt E, Stillwell SB, Williamson KM. Evidence-Based Practice: Step by Step: The Seven Steps of Evidence-Based Practice. *Am J Nurs* 2010;110:51-3. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000366056.06605.d2>
- 22.Suica Z, Platteau-Waldmeier P, Koppel S. Motor imagery ability assessments in four disciplines: protocol for a systematic review. *BMJ Open* 2018;8:e023439. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023439>
- 23.Mizuguchi N, Nakata H, Uchida Y, Kanosue K. Motor imagery and sport performance. *J Phys Fitness Sports Med* 2012;1:103-11. <https://doi.org/10.7600/jpfsm.1.103>
- 24.López ND, Pereira EM, Centeno EJ, Page JCM. Motor imagery as a complementary technique for functional recovery after stroke: a systematic review. *Top Stroke Rehabil* 2019;6:576-87. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1640000>
- 25.Machado TC, Carregosa AA, Santos MS, Ribeiro NMS, Melo A. Efficacy of motor imagery additional to motor based therapy in the recovery of motor function of the upper limb in post-stroke individuals: a systematic review. *Top Stroke Rehabil* 2019;26:1-6. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1627716>
- 26.Klinkas MM, Nagy SN, Ubillos-Landa S. Revisión sistemática sobre instrumentos de valoración de la imaginación motora para población hispanohablante: su uso en rehabilitación. *Rev Neurol* 2017;65:385-95. <https://doi.org/10.33588/rn.6509.2017084>
- 27.Guillot A, Collet C, Nguyen VA, Malouin F, Richards C, Doyon J. Brain activity during visual versus kinesthetic imagery: an fMRI study. *Hum Brain Map* 2009;30:2157-72. <https://doi.org/10.1002/hbm.20658>
- 28.Braun S, Kleynen M, Theel Tv, Kruithof N, Wade D, Beurskens A. The effects of mental practice in neurological rehabilitation; a

systematic review and meta-analysis. *Front Hum Neurosci* 2013;2:390. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00390>

29. Butler AJ, Cazeaux J, Fidler A, Jansen J, Lefkove N, Gregg M, *et al*. The Movement Imagery Questionnaire-Revised, Second Edition (MIQ-RS) Is a Reliable and Valid Tool for Evaluating Motor Imagery in Stroke Populations. *Evidence-Based Compl Alter Med* 2012:1-11. <https://doi.org/10.1155/2012/497289>

30. Collet C, Guillot A, Lebon F, Macintyre T, Moran A. Measuring motor imagery using psychometric, behavioral, and psychophysiological tools. *Exerc Sport Sci Rev* 2011;39:85-92. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e31820ac5e0>