

A Terapia de Restrição e Indução ao Movimento na recuperação do membro superior de indivíduos pós-AVC

Constraint-induce movement therapy in the recovery of the upper limb of in post-stroke individuals

Terapia de Restricción e Inducción del Movimiento en la recuperación del miembro superior de individuos después del ACV

Glauber Rocha Araujo Carneiro¹, Laureane Matos Nunes²,
Thaís Gontijo Ribeiro³

1.Fisioterapeuta pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC. Gama-DF, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6952-6586>

2.Fisioterapeuta pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC. Gama-DF, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2879-3060>

3.Fisioterapeuta Secretaria do Estado de Saúde do Distrito Federal, Brasília-DF, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5246-9298>

Resumo

Introdução. A Terapia de Restrição e Indução ao Movimento (TRIM) é uma técnica que consiste em incentivar o paciente a utilizar o membro superior parético nas suas atividades de vida diária (AVD), imobilizando o membro não acometido. **Objetivo.** Avaliar a utilização da TRIM na recuperação do membro superior afetado em pacientes pós-Acidente Vascular Cerebral (AVC). **Método.** Participaram do estudo pacientes com AVC na fase crônica, hemiparéticos, com mais de 18 anos e foram excluídos pacientes que apresentam outras patologias neurológicas, uso de neurotoxinas e alteração cognitiva que impossibilitasse a realização da técnica. Foram submetidos a duas sessões semanais de 50 minutos da TRIM por um período de 4 semanas. A fisioterapia consistiu na realização de exercícios voltados as AVD e atividades instrumentais de vida diária (AIVD). **Resultados.** Foram selecionados e recrutados 15 indivíduos, destes, 8 não finalizaram a intervenção. Na avaliação de recuperação da função motora dos membros superiores, mais da metade dos pacientes apresentaram melhora significativa ($p=0,008$) na redução do grau de comprometimento motor. Nas atividades espontâneas de vida diária tiveram uma melhora na avaliação quantitativa e qualitativa. A redução do tônus foi percebida apenas em dois pacientes (14%). **Conclusão.** Os pacientes com AVC que realizaram TRIM apresentaram melhora na recuperação motora e nas atividades espontâneas de vida diária e do movimento do membro superior, na fase crônica. Já a espasticidade não apresentou diminuição significativa, o que já era esperado. **Unitermos.** Acidente vascular cerebral; hemiplegia; extremidade superior; plasticidade neuronal; espasticidade muscular

Abstract

Introduction. The Constraint-induced movement therapy (CIMT) is a technique that encourages the patient to use the paretic upper limb in their activities of daily living (ADL), immobilizing the nonaffected limb. **Objective.** To evaluate the use of TRIM in the recovery of the affected upper limb in post-stroke patients. **Method.** Patients with stroke in the chronic phase, hemiparetic, over 18 years of age participated in the study. Patients with other neurological pathologies, use of neurotoxins and cognitive alterations that made the technique impossible were excluded. They were submitted to two weekly 50-minute sessions of TRIM for a period of 4 weeks. Physiotherapy consisted of performing exercises focused on ADLs and instrumental activities of daily living (IADLs). **Results.** Fifteen individuals were selected and recruited, 8 of them did not finish the intervention. In the evaluation of the upper limbs motor

function recovery, more than half of the patients presented significant improvement ($p=0.008$) in the reduction of the degree of motor impairment. In the spontaneous activities of daily living they had an improvement in the quantitative and qualitative evaluation. The reduction of tonus was noticed in only two patients (14%). **Conclusion.** The stroke patients who underwent TRIM showed improvement in motor recovery and in the spontaneous activities of daily living and movement of the upper limb in the chronic phase. Spasticity did not decrease significantly, which was expected.

Keywords. Stroke; hemiplegia; upper extremity; neuronal plasticity; muscle spasticity

Resumen

Introducción. La Terapia de restricción-inducción de movimiento (CIMT) es una técnica que consiste en animar al paciente a utilizar el miembro superior parético en sus actividades de la vida diaria (AVD), inmovilizando la extremidad no afectada. **Objetivo.** Evaluar el uso de CIMT en la recuperación de miembro superior afectado en pacientes post Accidente Cerebrovascular (ACV). **Método.** Participó de los pacientes del estudio con ictus en fase crónica, hemiparéticos, mayores de 18 años y se excluyeron pacientes que presentaban otras patologías neurológicas, uso de neurotóxicos y alteraciones cognitivas que imposibilitaría la realización de la técnica. Se sometieron a dos sesiones semanales de 50 minutos de CIMT por un período de 4 semanas. La fisioterapia consistió en realizar ejercicios dirigidos a AVD y actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). **Resultados.** Ellos fueron seleccionados y reclutados en 15 individuos, de los cuales 8 no completaron la intervención. En la evaluación de recuperación de la función motora en los miembros superiores, más de la mitad de los pacientes mostró una mejora significativa ($p=0,008$) en la reducción del grado de deterioro motor. En las actividades espontáneas de la vida diaria tuvieron una mejora en la evaluación cuantitativa y cualitativa. La reducción del tono se notó solo en dos pacientes (14%). **Conclusión.** Pacientes con ictus que se sometieron a CIMT mostraron una mejoría en la recuperación motora y las actividades espontáneas de la vida cotidiana y el movimiento del miembro superior, en la fase crónica. No presentó espasticidad disminución significativa, que se esperaba.

Palabras clave. Accidente cerebrovascular; hemiplejía; extremidad superior; plasticidad neuronal; espasticidad muscular

Trabalho realizado no Centro de Práticas Acadêmicas do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC. Gama-DF, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 07/06/2023

Endereço para correspondência: Thaís Gontijo Ribeiro. Email: thaisgontijo@gmail.com

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS)¹, no Brasil, o acidente vascular cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidade funcional sendo a segunda maior causa de morte no mundo. Ademais, a maior parte dos pacientes com AVC apresentam notadamente uma perda significativa da capacidade motora, tanto de membro inferior como de membro superior, assim como equilíbrio, coordenação e cognição, dependendo da área cerebral

acometida, impactando diretamente em suas atividades de vida diária (AVD)^{2,3}.

O processo de reabilitação do membro superior acometido no paciente com AVC é demoradamente maior se comparado ao membro inferior, visto que, após o período de internação e a imobilidade da internação, os pacientes priorizam a locomoção, dessa forma paciente e terapeuta focam na reabilitação dos membros inferiores, podendo deixar os superiores em segundo plano^{4,5}. Frente a isso, existe a necessidade do aprofundamento do conhecimento de técnicas terapêuticas que visam a recuperação do membro superior acometido⁶. Principalmente se tratando de pacientes crônicos, que sofrem com a evolução do AVC e tem a espasticidade como maior complicador do quadro de funcionalidade, limitando as AVD e a evolução do paciente, tornando necessário o aprofundamento de terapêuticas viáveis clinicamente e mais aceitáveis pelo paciente^{2,4}.

A Terapia de Restrição e Indução ao Movimento (TRIM) é uma técnica que consiste em incentivar o paciente a utilizar exclusivamente o membro superior acometido, associado a um treinamento intenso baseado principalmente em suas AVD, que são consideradas individualmente de acordo com cada paciente⁷. A terapia se baseia na teoria do não uso aprendido, que ocorre quando o lado não acometido acaba sendo mais utilizado, já que este se movimenta sem alteração⁸. Acontece então, uma variação na inibição inter-hemisférica, causada pelo uso excessivo do lado não acometido, fazendo com que o membro acometido perca a

oportunidade de se movimentar, e aprenda a não se movimentar, permanecendo parado, piorando o quadro motor do paciente pós-AVC⁹.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a utilização da TRIM na recuperação do membro superior afetado em pacientes pós-AVC.

MÉTODO

Amostra

Trata-se de um estudo longitudinal, de intervenção do tipo quantitativo realizado no Centro de Práticas Acadêmicas de uma universidade particular do Distrito Federal, onde são atendidos pacientes na área de fisioterapia. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com CAAE: 40693020.8.0000.5058, parecer: 4.526.720. A amostra foi considerada de conveniência, pois foram selecionados e recrutados todos os pacientes disponíveis na clínica escola.

Todos os voluntários foram informados a respeito dos objetivos e procedimentos do estudo, conforme da Resolução nº466 de 2012 do Conselho nacional de Saúde, assim como aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de inclusão foram indivíduos de ambos os sexos, maiores de 18 anos, com AVC na fase crônica (mais de 6 meses do evento) e hemiparesia em membro superior acometido.

Os critérios de exclusão foram pacientes com outras patologias neurológicas, em uso de neurotoxinas, alteração

cognitiva que impossibilitasse a aplicação da técnica proposta e da aplicação das escalas de avaliação, além de alguma disfunção osteomioarticular prévia que comprometesse a aplicação da técnica ou das escalas de avaliação.

Procedimentos

A intervenção foi realizada no período entre agosto e novembro de 2022, de acordo com um protocolo elaborado pelos pesquisadores utilizando a TRIM com imobilização do membro superior não acometido, com atadura de crepom concomitante à realização de exercícios voltados às AVD (treinamento orientado à tarefa) e atividades instrumentais de vida diária (AIVD). Durante 2 vezes semanais com duração média de 50 minutos cada sessão, por um período de 4 semanas. O tempo foi escolhido por ser a média de um atendimento padrão fisioterapêutico, para analisar a viabilidade do uso da técnica na rotina do profissional. O paciente era orientado a executar toda a conduta fisioterapêutica apenas com o membro superior acometido, já que a atadura tinha o papel de promover um *feedback* sensorial de fazê-lo se lembrar de não o utilizar, apenas o lado acometido.

Na avaliação foi aplicado um questionário contendo dados dos pacientes como idade, sexo, estado civil, fatores de risco associados ao AVC, tipo e tempo de AVC, lado dominante e o afetado, quantidade de medicações em uso. Para a avaliação da função motora também foram utilizadas

as escalas *Fugl-Meyer*, *Motor Activity Log* (MAL) e *Ashworth*, aplicadas antes e após a intervenção da TRIM. Foi considerado AV0 a avaliação inicial e AV1 a reavaliação, ao final das sessões.

A avaliação da gravidade do comprometimento sensório- motor e o nível de recuperação motora foi realizada pela escala de *Fugl-Meyer*, sendo seccionada para avaliação exclusiva do membro superior totalizando 126 pontos (66 pontos para função motora, 12 pontos para sensibilidade, 24 pontos para movimentos passivos e 24 pontos para dor articular), uma vez que quanto maior a pontuação menor será o comprometimento. A pontuação de 0-15 pontos indica comprometimento motor severo, entre 16-34 severo para moderado, 35-53 moderado para leve e de 54-66 leve. O comprometimento sensório-motor e o nível recuperação motora avaliado pela *Fugl-Meyer* são subdivididos em quatro partes sendo, função motora, sensibilidade, movimento articular e dor articular¹⁰⁻¹².

As atividades espontâneas de vida diária do membro superior foram avaliadas pela escala MAL, subdividida em uma avaliação quantitativa e qualitativa, composta por 30 itens, e o escore final varia de 0-150 para cada, visto que quanto maior o escore melhor será a qualidade do movimento do membro acometido¹³.

O tônus muscular foi avaliado pela escala modificada de *Ashworth* que analisa o grau de espasticidade avaliada por meio da movimentação passiva do membro onde se realiza uma extensão máxima do músculo a ser testado sendo

classificada em cinco pontos. Pontuação 0 (zero) = tônus muscular normal; 1 (um) = leve aumento do tônus muscular manifestado por uma resistência mínima no início ou final da amplitude de movimento (ADM); 1+ leve aumento do tônus muscular seguida de resistência mínima em menos da metade da ADM; 2 (dois) marcante aumento do tônus muscular em mais da metade da ADM, mas a região ainda é movimentada facilmente; 3 (três) considerável aumento do tônus muscular e o movimento passivo é difícil em toda ADM; 4 (quatro) parte afetada rígida em flexão ou extensão¹⁴.

Análise estatística

Inicialmente, as variáveis foram tabuladas no programa Excel, as variáveis numéricas foram apresentadas em médias, medianas, desvios padrões e as variáveis categóricas em frequência absoluta e porcentagens. A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk. Para analisar a intervenção, as variáveis tiveram uma distribuição não normal foi realizado o teste de Friedman. Foi considerado o nível de significância de 5%. Para a análise das variáveis foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 2.3.

RESULTADOS

Foram selecionados e recrutados 15 indivíduos, destes, 8 não finalizaram as quatro semanas de intervenção, havendo uma perda amostral de 53,3% (N=8).

As características sociodemográficas da amostra foram descritas na Tabela 1 considerando os sete indivíduos que finalizaram a intervenção. A média de idade foi de $51,2 \pm 9,9$ anos, tendo como predominância o sexo masculino com 71,4%. O tipo de AVC com maior incidência foi o isquêmico totalizando quatro de sete indivíduos com média de $28,4 \pm 28,7$ meses em relação ao tempo de lesão. Um indivíduo teve a evolução do AVC isquêmico para hemorrágico, porém este foi considerado hemorrágico, mesmo sendo uma consequência da isquemia. Os fatores de riscos relacionados ao AVC foram prevalentemente o etilismo e hipercolesterolemia, ambos em 85,7% dos indivíduos.

Tabela 1. Características sociodemográficas da amostra (N=7).

Variável		Resultados
Idade (anos, desvio padrão)		51,2±9,9
Sexo, masculino (n, %)		71,4 (5)
Tipo de AVC, isquêmico (%)		57,14 (4)
Tempo de AVC (meses, desvio padrão)		28,4±28,7
Membro afetado, direito (n, %)		57 (4)
Membro dominante, direito (n, %)		100 (7)
Fatores de risco (n, %)	Etilismo	85,7 (6)
	Hipercolesterolemia	85,7 (6)
	Estresse	57,1 (4)
	Depressão	42,8 (3)
	HAS	42,8 (3)
	DM	28,5 (2)
	Tabagismo	28,5 (2)

N (n amostral); AVC (Acidente Vascular Cerebral); DM (Diabetes Mellitus); HAS (hipertensão arterial sistêmica).

Na avaliação de recuperação da função motora dos membros superiores, mais da metade dos pacientes (71,4%) apresentaram melhora reduzindo o grau de comprometimento motor, o resultado foi considerado significativo ($p=0,008$). As demais variáveis não tiveram diferença estatística significativa, conforme visualizado na Tabela 2. A sensibilidade se manteve preservada ou apresentou aumento em escore em seis dos sete pacientes. O movimento articular teve um aumento em cinco dos sete pacientes onde apenas um teve uma redução justificada por uma subluxação decorrente a uma queda no domicílio na semana da reavaliação. A dor articular apresentou aumento do escore em quatro pacientes e redução em apenas um, este, decorrente da queda sofrida.

Tabela 2. Avaliação do comprometimento motor segundo a escala *Fugl-Meyer* (N=7).

Pacientes	Função Motora (AV0 -- AV1)	Sensibilidade (AV0 -- AV1)	Movimento Articular Passivo (AV0 -- AV1)	Dor Articular (AV0 -- AV1)
1	53 -- 62	12 -- 12	22 -- 24	19 -- 22
2	17 -- 19	11 -- 12	22 -- 23	21 -- 22
3	23 -- 27	12 -- 12	20 -- 24	24 -- 24
4	20 -- 40	12 -- 12	19 -- 23	20 -- 22
5	11 -- 19	12 -- 12	20 -- 19	24 -- 22
6	30 -- 47	11 -- 11	11 -- 21	24 -- 24
7	61 -- 62 * $p=0,008$	12 -- 12 $p=0,317$	24 -- 24 $p=0,102$	23 -- 23 $p=0,655$

AV0 (Avaliação inicial); AV1 (Avaliação final). *Considerando $p=0,05$.

As atividades espontâneas de vida diária foram divididas em quantitativa e qualitativa. Na avaliação quantitativa todos os pacientes apresentaram evolução satisfatória na utilização do membro acometido para realizar as atividades propostas com ganho médio de 28,7 pontos. A qualitativa teve uma melhora superior visto que após o treinamento intenso e a repetição colaborou na elevação da qualidade dos movimentos com média de 29 pontos.

Tabela 3. Avaliação das atividades espontâneas de vida diária segundo a escala *Motor Activity Log* (N=7).

Pacientes	Quantitativa(AV0 -- AV1)	Qualitativa (AV0 -- AV1)
1	92 -- 124	98 -- 139
2	8 -- 13,5	8 -- 15
3	5 -- 18	5 -- 20
4	26 -- 45,5	20 -- 54
5	7 -- 20,5	9 -- 30,5
6	16 -- 40,5	13 -- 35
7	29 -- 122	27 -- 98
	*p=0,008	*p=0,008

AV0 (Avaliação inicial); AV1 (Avaliação final). *Considerando p=0,05.

A manutenção do tônus muscular foi dividida nos grandes grupos musculares de MMSS. A redução do tônus foi percebida apenas em dois pacientes (14%), um apresentou diminuição em extensores e flexores de ombro visto que o outro teve diminuição em flexores e extensores de cotovelo.

Tabela 4. Avaliação do tônus muscular segundo a escala *Ashworth* (N=7).

Pacientes	Flexores de Ombro (AV0-AV1)	Extensores de Ombro (AV0-AV1)	Flexores de Cotovelo (AV0-AV1)	Extensores de Cotovelo (AV0-AV1)	Flexores de Punho (AV0-AV1)	Extensores de Punho (AV0-AV1)
1	0 - 0	0 - 0	0 - 0	0 -- 0	0 -- 0	0 -- 0
2	2 - 2	1+ -- 1+	2 - 2	3 -- 3	2 -- 2	2 -- 2
3	0 - 0	0 - 0	2 - 2	2 -- 2	1 -- 1	1+ -- 1+
4	1 - 0	2 -- 1+	0 - 0	2 -- 2	0 -- 0	1+ -- 1+
5	2 - 2	1+ -- 1+	2 - 2	1 -- 1	1 -- 1	2 -- 2
6	1+ -- 1+	1 - 1	1 - 0	2 -- 1+	1 -- 1	1 -- 1
7	0 - 0	0 -- 0	0 - 0	0 -- 0	0 -- 0	0 -- 0
	p=0,317	p=0,317	p=0,317	p=0,317	p=0,317	p=0,317

AV0 (Avaliação inicial); AV1(Avaliação final). *Considerando p=0,05.

DISCUSSÃO

Para justificar a perda amostral elevada foi investigado o motivo e os pesquisadores observaram que não está necessariamente relacionada à aplicação da TRIM, mas relacionada à fatores externos como dificuldades em se deslocar ao local, gastos extras e problemas pessoais. Dado semelhante pôde ser observado em outros estudos, que tiveram perdas amostrais menores sendo 37% e outro de 33% que também foram justificadas por fatores socioeconômicos, culturais e, inclusive, a região onde os indivíduos foram selecionados e recrutados, visto que quando a seleção da amostra é randomizada, a diferença pode ser ainda maior, pelo aumento de desistência^{8,15}.

A predominância do sexo masculino também é observada no estudo que analisou o perfil sociodemográfico e funcionalidade de pacientes pós AVC onde 62% da amostra

era do sexo masculino¹⁶. Segundo a OMS (2022)¹⁷ a prevalência do sexo masculino justifica-se pelo fato de 40% dos homens apresentarem Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) que devido ao seu descontrole ocorre uma maior suscetibilidade a terem AVC, além de outros fatores como estresse e estilo de vida.

O tempo do evento definindo a cronicidade do AVC, é um desafio, visto que quanto maior o tempo de lesão juntamente com a menor estimulação do membro acometido, além de fatores de riscos associados, aumentou o risco de haver o “uso não aprendido”, ou o “aprendizado do não uso do membro”, e esta teoria justifica a dificuldade de recuperação do hemicorpo acometido, devido ao maior tempo de atuação do Sistema Nervoso Central (SNC) na espasticidade e na fraqueza muscular⁸.

Em relação à aplicabilidade da TRIM, é uma técnica que ainda possui algumas divergências em seus estudos, com protocolos divergentes uns dos outros, assim como o tempo de aplicação da técnica, sendo realizados na maioria dos casos na fase crônica, impossibilitando um posicionamento na fase aguda ou subaguda, locais não padronizados para a realização da técnica, entre outros^{7,18}. Já outro estudo teve uma média de aplicação de 3,5 horas por 6 dias com duração também de 4 semanas, mostraram a TRIM não foi capaz de reduzir a incapacidade funcional de MMSS, descrevendo que o tempo de exposição a terapia foi um dos motivos¹⁸. Portanto, deve-se considerar a principal limitação deste estudo, que foi a amostra pequena. Assim

como foi mostrado que as evidências da TRIM ainda são fracas em relação a outras terapias para a recuperação da extremidade superior, divergindo do estudo atual no qual demonstra um resultado positivo em relação a evolução, melhora da capacidade funcional e na realização das AVD dos pacientes, mesmo com um tempo reduzido de terapia¹⁹.

A melhora da capacidade funcional pode ser compreendida dado ao fato de que os pacientes eram orientados e acompanhados conjuntamente pela equipe multiprofissional da clínica escola compostos por nutrição, psicologia e medicina.

Estudos mostram que a TRIM quando aplicada com incentivo na realização de suas AVD por longos períodos e com treino repetitivo de tarefas do dia a dia auxilia na redução da espasticidade e do aumento da força muscular^{20,21}. Questão que pode ter favorecido este estudo, já que era enfatizado o treinamento orientado à tarefa. Entretanto, outros não tiveram resposta positiva em relação a essa redução devido ao curto tempo de aplicação e a grande quantidade de desistência²².

Quanto maior o incentivo ao uso do membro acometido, maior é sua qualidade no movimento, assim, aumentando sua funcionalidade, como mostrada neste estudo por meio dos resultados mensurados pela escala MAL. Também foi descrito que pacientes que com a sensibilidade preservada tem melhores resultados em relação à funcionalidade²¹. Já no presente estudo somente um participante apresentou uma discreta alteração na sensibilidade, porém não

significativo estatisticamente, o que acabou não afetando no resultado do estudo.

Com isso, estudos mostram que os achados são satisfatórios em relação à técnica, observando que, mesmo após um período igual ou superior a seis meses de lesão, os pacientes melhoram significativamente em relação à força muscular, impactando na capacidade funcional^{7,23,24}.

O presente estudo apresentou como principal limitação o tamanho amostral, porém como as coletas de dados seguem sendo realizadas, serão realizados futuros estudos e provavelmente publicações mais robustas.

CONCLUSÃO

Os pacientes com AVC que realizaram Terapia de Restrição e Indução ao Movimento apresentaram melhora na recuperação motora e nas atividades espontâneas de vida diária e do movimento do membro superior, na fase crônica. Já a espasticidade não apresentou diminuição significativa, o que já era esperado. A validade externa se torna frágil pelo número amostral pequeno, porém, considera-se relevante para a população do estudo e consequentemente a validade interna.

REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial de Saúde. 10 principais causas de morte no mundo. Genebra: Organização Mundial de Saúde (internet). 2020 (acessado em 15/08/2022). Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/9-12-2020-oms-revela-principais-causas-morte-e-incapacidade-em-todo-mundo-entre-2000-e>
2. Rodrigues S, Augusta L, Bezerra P, Freitas L, Medeiros C, Walker E, et al. Avaliação do membro superior pós-acidente vascular encefálico: correlação das escalas Motor Activity Log, Fugl-Meyer e Medida de

- Independência Funcional. *Fisioter Bras* 2017;18:734-42. <https://doi.org/10.33233/fb.v18i6.2056>
3. Brol AM, Bortoloto F, Magagnin NMS. Tratamento de restrição e indução do movimento na reabilitação funcional de pacientes pós acidente vascular encefálico: uma revisão bibliográfica. *Fisioter Mov* 2009;22:497-509. <https://periodicos.pucpr.br/fisio/article/view/19491>
4. Diniz L, Abranches M. Neuroplasticidade na terapia de restrição do movimento em pacientes com acidente vascular encefálico. *Med Reabil São Paulo* 2003;22:53-5. <https://www.semanticscholar.org/paper/Neuroplasticidade-na-terapia-de-restri%C3%A7%C3%A4o-e-indu%C3%A7%C3%A4o-Diniz-Abranches/640cfc633fdaf9a900bb7048ae257df0ba9dd209#citing-papers>
5. Tarkka IM, Pitkänen K, Sivenius J. Paretic hand rehabilitation with constraint-induced movement therapy after stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2005;84:501-5. <https://doi.org/10.1097/01.phm.0000166881.71097.9d>
6. Wang D, Xiang J, He Y, Yuan M, Dong L, Ye Z, *et al*. The Mechanism and Clinical Application of Constraint-Induced Movement Therapy in Stroke Rehabilitation. *Front Behav Neurosci* 2022;16:828599. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2022.828599>
7. Kwakkel G, Veerbeek JM, van Wegen EEH, Wolf SL. Constraint-induced movement therapy after stroke. *Lancet Neurol* 2015;14:224-34. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(14\)70160-7](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(14)70160-7)
8. Rocha L, Gama G, Rocha R, Rocha L, Dias C, Santos L, *et al*. Constraint Induced Movement Therapy Increases Functionality and Quality of Life after Stroke. *J Stroke Cerebrovas Dis* 2021;30:105774. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105774>
9. Nowak D, Grefkes C, Ameli M, Fink G. Interhemispheric competition after stroke: Brain stimulation to enhance recovery of function of the affected hand. *Neurorehab Neural Repair* 2009;23:641-56. <https://doi.org/10.1177/1545968309336661>
10. Senkio C, Kill F, Negretti R, Oliveira C, Alves N, Souza S. A utilização da escala de Fugl-Meyer no estudo do desempenho funcional de membro superior no tratamento de indivíduos hemiparéticos pós AVE. *Fisioter Bras* 2005;6:13-8. <https://doi.org/10.33233/fb.v6i1.1953>
11. Maki T, Quagliato EMAB, Cacho EWA, Paz LPS, Nascimento NH, Inoue MMEA, *et al*. Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de fugl-meyer no Brasil. *Rev Bras Fisioter* 2006;10:177-83. <https://doi.org/10.1590/s1413-35552006000200007>
12. Woytowicz EJ, Rietschel JC, Goodman RN, Conroy SS, Sorkin JD, Whittall J, *et al*. Determining Levels of Upper Extremity Movement Impairment by Applying a Cluster Analysis to the Fugl-Meyer Assessment of the Upper Extremity in Chronic Stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2017;98:456-62. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.06.023>
13. Saliba VA, Magalhães LC, Faria CDCM, Laurentino GEC, Cassiano JG, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do instrumento Motor Activity Log. *Rev Panam Salud Publ* 2011;30:262-71.

<https://iris.paho.org/handle/10665.2/9453>

14. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:206-7. <https://doi.org/10.1093/ptj/67.2.206>

15. Uswatte G, Taub E, Bowman MH, Delgado A, Bryson C, Morris DM, *et al.* Rehabilitation of stroke patients with plegic hands: Randomized controlled trial of expanded Constraint-Induced Movement therapy. *Rest Neurol Neurosci* 2018;36:225-44. <https://doi.org/10.3233/rnn-170792>

16. Polese JC, Tonial A, Jung FK, Mazuco R, Oliveira SG, Schuster RC. Avaliação da funcionalidade de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico. *Rev Neurocienc* 2008;16:175-8. <https://doi.org/10.34024/rnc.2008.v16.8628>

17. OPAS/OMS. HEARTS: Argumentos econômicos para o investimento (Internet). Paho.org. 2022 (acessado em: 01/11/2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/eventos/heart-argumentos-economicos-para-investimento>

18. Corbetta D, Sirtori V, Castellini G, Moja L, Gatti R. Constraint-induced Movement Therapy for Upper Extremities in People with Stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;8004433. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004433.pub3>

19. Etoom M, Hawamdeh M, Hawamdeh Z, Alwardat M, Giordani L, Bacciu S, *et al.* Constraint-induced movement therapy as a rehabilitation intervention for upper extremity in stroke patients. *Inter J Rehab Res* 2016;39:197-210. <http://doi.org/10.1097/mrr.000000000000169>

20. Siebers A, Öberg U, Skargren E. The Effect of Modified Constraint-Induced Movement Therapy on Spasticity and Motor Function of the Affected Arm in Patients with Chronic Stroke. *Physiother Can* 2010;62:388-96. <https://doi.org/10.3138/physio.62.4.388>

21. Rijntjes M, Hobbeling V, Hamzei F, Dohse S, Ketels G, Liepert J, *et al.* Individual Factors in Constraint-Induced Movement Therapy after Stroke. *Neurorehab Neural Repair* 2005;19:238-49. <https://doi.org/10.1177/1545968305279205>

22. Smania N, Gandolfi M, Paolucci S, Iosa M, Ianes P, Recchia S, *et al.* Reduced-Intensity Modified Constraint-Induced Movement Therapy Versus Conventional Therapy for Upper Extremity Rehabilitation After Stroke: A Multicenter Trial. *Neurorehab Neural Repair* 2012;26:1035-45. <https://doi.org/10.1177/1545968312446003>

23. Magalhães JP, Letiere M, Silva AT, Kosour C, Reis LM. Efeito da Terapia de Restrição e Indução ao Movimento em Pacientes Hemiparéticos Crônicos Pós-AVC. *Ver Neurocienc* 2013;21:33388. <https://doi.org/10.34024/rnc.2013.v21.8163>

24. McIntyre A, Viana R, Janzen S, Mehta S, Pereira S, Teasell R. Systematic Review and Meta-Analysis of Constraint-Induced Movement Therapy in the Hemiparetic Upper Extremity More Than Six Months Post Stroke. *Top Stroke Rehab* 2012;19:499-513. <https://doi.org/10.1310/tsr1906-499>