

A reprogramação dinâmica muscular na reabilitação pós traumatismo cranioencefálico: um estudo de caso

Dynamic muscle reprogramming in rehabilitation after traumatic brain injury: a case study

Reprogramación muscular dinámica en la rehabilitación tras una lesión cerebral traumática: estudio de um caso clínico

Laís Barbosa de Castro Delgado¹, Francisco Miguel Pinto², Estélio Henrique Martin Dantas³,
Carmen Silvia da Silva Martinid¹

RESUMO

Objetivo: avaliar os efeitos do método de Reprogramação da dinâmica muscular em paciente pós traumatismo cranioencefálico. **Método:** trata-se de um estudo de caso, com paciente do sexo feminino, de 21 anos, atendida 2 vezes por semana, sessão de 45min, de 2018 a 2020, pelo Programa Núcleo Multiprofissional de Reabilitação Neurofuncional. As avaliações contaram com: anamnese, avaliação postural estática e dinâmica, avaliação sensitiva padrão ASIA e Medida de Independência Funcional. **Resultados:** foi observado ganho de controle motor geral e diminuição da dor, quanto a ASIA, no que refere a sensibilidade com a agulha ($\Delta\% = 51,8\%$) e, da sensibilidade ao toque leve ($\Delta\% = 58,6\%$); e, na MIF, foram observadas evoluções no autocuidado, mobilidade e locomoção ($\Delta\% = 64,82\%$). **Conclusão:** a estratégia do método na paciente, possibilitou uma nova percepção do seu próprio corpo, bem como favoreceu a re aquisição das percepções sensório motoras, melhorando as atividades e independência funcional da paciente.

Descritores: Equilíbrio postural; Modalidades de fisioterapia; Lesões encefálicas; Propriocepção; Reabilitação.

ABSTRACT

Objective: this longitudinal case study evaluates the effects of the Muscle Dynamics Reprogramming method in patients with traumatic brain injury. **Method:** this is a case report, with a 21-year-old female patient, with etiological diagnosis of sequelae of traumatic brain injury, attended twice a week, from 2018 to 2020. The evaluations were made by anamnesis form, static and dynamic postural evaluation, standard sensory evaluation ASIA and the Measure of Functional Independence. **Results:** there was a gain in general motor control and a decrease in pain, in terms of ASIA, about the sensitivity with the needle ($\Delta\% = 51.8\%$) and sensitivity to light touch ($\Delta\% = 58.6\%$); and, in the MIF, evolutions in self-care, mobility and locomotion were observed ($\Delta\% = 64.82\%$). **Conclusion:** the strategy with the patient, allowed a new perception of her own body, requiring a work of great attention and concentration, as well as favored the reacquisition of sensory-motor perceptions, improving the individual and the functional independence of the patient.

¹ Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM. *E-mail: laisdelgado98@gmail.com

² Escola de Postura Brasil - EPB, Rio de Janeiro-RJ.

³ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ

Descriptors: Postural balance; Physical therapy modalities; Brain injuries; Proprioception; Rehabilitation.

RESUMEN

Objetivo: este estudio longitudinal de casos evalúa los efectos del método de Reprogramación Dinámica Muscular en pacientes con lesión cerebral traumática. **Método:** se trata de un reporte de caso, con una paciente femenina de 21 años de edad, con diagnóstico etiológico de secuelas de lesión cerebral traumática, atendida dos veces por semana, desde 2018 hasta 2020. Las evaluaciones se realizaron mediante formulario de anamnesis, evaluación postural estática y dinámica, evaluación sensorial estándar ASIA y la Medida de Independencia Funcional. **Resultados:** hubo una ganancia en el control motor general y una disminución del dolor, en términos de ASIA, sobre la sensibilidad con la aguja ($\Delta\% = 51,8\%$) y la sensibilidad al tacto leve ($\Delta\% = 58,6\%$); y, en el MIF, se observaron evoluciones en el autocuidado, la movilidad y la locomoción ($\Delta\% = 64,82\%$). **Conclusiones:** la estrategia con la paciente, permitió una nueva percepción de su propio cuerpo, requiriendo un trabajo de gran atención y concentración, así como favoreció la readquisición de percepciones sensomotoras, mejorando las actividades y la independencia funcional de la paciente.

Descriptor: Equilibrio postural; Modalidades de terapia física; Lesiones cerebrales traumáticas; Propriocepción; Rehabilitación.

INTRODUÇÃO

O método da Reprogramação/Reeducação dinâmica muscular (RDM), foi criado pelo fisioterapeuta, brasileiro, Francisco Miguel Pinto, no ano 2000. Trata-se de uma autoterapia induzida por posturas corretivas e age com o objetivo de estimular o sistema neuromuscular, através da combinação de microflexionamentos nas articulações do corpo humano e, sua aplicabilidade, se dá através do uso de elementos confeccionados com polímeros especiais (Elementos Proprioceptivos/EPC - Kit RDM) inseridos em pontos estratégicos do corpo, que são identificados no exame de vetores posturais.^{1,3}

O RDM atua na reabilitação de alterações posturais e ortopédicas, tratamento de algias. Sua característica principal é reestabelecer a simetria e reorganizar os estímulos proprioceptivos e neuromuscular, desfazendo bloqueios entre músculo e articulação, ensinando/reeducando o paciente para que alcance o autodomínio corporal. Os EPCs agem como suporte/facilitadores dos microflexionamentos, ativando os proprioceptores ao entrar em contato com a pele.²⁻⁴

Uma das possíveis disfunções passíveis de serem tratadas com o RDM é o Traumatismo Cranioencefálico (TCE), que pode ser definido como um trauma que causa uma lesão no encéfalo, resultando em alterações permanentes ou momentâneas, de natureza cognitiva e/ou funcional. Carteri e Silva (2020) analisaram os dados disponíveis na plataforma DATASUS sobre casos de TCE no Brasil, no período de 2008 a 2019, apontando a ocorrência de 1.572.178,00 internações hospitalares. A média anual brasileira, foi de 131.014,83 internações associadas ao TCE e a incidência foi de 65,54 por 100 mil habitantes.⁵⁻⁷

Muitos pacientes apresentam politrauma, portanto os resultados neuropatológicos heterogêneos advindos do TCE possivelmente exprimem os processos multifacetados agudos e crônicos pós trauma e que são capazes de contribuir para a degeneração neural. Portanto, os danos no sistema neuropsíquicomotor podem ser vastos e complexos, variando de acordo com o local e a extensão da lesão sofrida. Para tanto, o tipo de lesão, configura-se como um agravante no prognóstico das vítimas de TCE.⁸⁻¹⁰

Diante do exposto, nesse estudo o objetivo foi averiguar os efeitos da utilização do método da Reprogramação/Reeducação dinâmica muscular (RDM) em paciente pós TCE.

MÉTODOS

A pesquisa apresenta delineamento clínico experimental descritivo, com abordagem quantitativa, de causa e efeito, realizado pelo Laboratório de Estudos em Neurociências e Comportamento (LENC) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

A amostra foi composta de um paciente do sexo feminino com diagnóstico de sequelas pós Traumatismo crânio encefálico (TCE), usuária de cadeira de rodas, atendida 2 vezes por semana, sessão de 45min, de 2018 a 2020, pelo Programa Núcleo Multiprofissional de Reabilitação Neurofuncional (PRONEURO), assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM), com o CAAE 14991119.7.0000.5020, com o número do Parecer: 3.511.484.

Após a anamnese, a paciente foi submetida à avaliação da postura estática, realizada no simetrógrafo para análise na visão frontal, posterior e lateral e, em seguida, pela avaliação dinâmica para análise da amplitude de movimento e equilíbrio.

Em seguida a paciente foi submetida a avaliação pela escala ASIA. A escala ASIA recebe esse nome pelo fato de ter sido desenvolvida pela Associação Norte Americana de Lesão Medular (*American Spinal Injury Association* - ASIA), em 1984 e sofreu revisões em 1992, em 2002, e a versão mais recente é de 2019. Para ser mais exato, o nome de batismo da avaliação é: *International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury* (ISNCSCI).

Na ASIA, o resultado possui classificações para cada tipo de sensibilidade (tato leve e dor), tendo um escore total de 56 pontos, onde a soma de ambos os lados (direito e esquerdo) resulta, no máximo, em 112 pontos.¹¹

A Medida de Independência Funcional (MIF), faz parte do “Sistema de Dados Uniformes para Reabilitação Médica” e é bastante aplicada internacionalmente. Nesse instrumento o desempenho individual é avaliado nos domínios motor e cognitivo/social nos aspectos: alimentação, higiene, vestir, uso de vaso sanitário, controle da urina, controle das fezes, transferências, locomoção, compreensão, expressão, interação social, resolução de problemas e memória. Cada item varia em sete níveis com as respectivas mensurações, sendo o nível sete de independência total e o nível um de alta dependência.^{12,13}

No que tange ao RDM, o indivíduo realiza cada micro movimento, utilizando os EPCs como rolos (77cm) e polímeros hexagonais (23cm), nas cores verde, azul e amarela, modificador postural, palmar podálico, correto, travesseiro dobrável e colchonete liso. Todos os movimentos

são realizados com os EPCs das três cores, que possuem densidades variáveis, indo do mais denso (verde), para a média densidade (azul) e, finalizando no menos denso (amarelo).

Cada manobra é planejada de acordo com os vetores avaliados, primordialmente, donde os EPCs são posicionados, e a cada intervenção e evolução, acontece o progresso em cada cor (verde - azul - amarelo).³

No posturamento em decúbito dorsal (DD), os micros movimentos são iniciados da direção caudal para cranial, um a um, depois em conjunto, dependendo da dificuldade do paciente e, na fase do relaxamento os micros movimentos se realizam como na fase inicial. As posturas, na fase do posturamento, vão acontecer de acordo com cada caso, e podem ser: decúbito dorsal (DD), decúbito ventral (DV), decúbito lateral (DL) e, em sedestação.

Consequente, o atendimento vai acontecer em três tempos, são eles:

- **1º tempo:** Inserção dos elementos, é sempre de pressão leve sobre o elemento. Respiração lenta, regular e progressiva.
- **2º tempo:** Realiza os microflexionamentos na expiração. Manutenção da tensão dentro do ciclo A (6 segundos), B (10 segundos) ou C (20 segundos).
- **3º tempo:** Inicia-se o retorno com a inspiração profunda, relaxando os músculos de forma lenta, diminuindo assim a tensão sobre os elementos de acordo com o ciclo utilizado.

Relato de Caso

J.F.C.S, sexo feminino, 21 anos, solteira, ensino médio completo, com diagnóstico etiológico de sequelas de traumatismo cranioencefálico (TCE), há 5 anos, causado por um acidente de moto, deixando-a 6 meses em estado vegetativo. De acordo com os exames clínicos, a paciente teve redução volumétrica no tronco encefálico, lesão completa do plexo braquial direito com deservação ativa, presença de alterações degenerativas na coluna cervical. Iniciou no PRONEURO no dia 21/08/2018, onde averiguamos que a paciente apresentava monoplegia no membro superior direito, monoparesia no membro inferior direito, disartria, alterações na sensibilidade, alterações posturais importantes e queixas álgicas de acordo com a escala EVA, dependente funcional, utilizava dispositivo auxiliar de locomoção (cadeira de rodas).

A partir da análise das avaliações, foi montado o protocolo de tratamento da paciente (Quadro 1).

Quadro 1 - Descrição dos exercícios de reabilitação

Protocolo da Reprogramação Dinâmica Muscular®			
Momento 1	Posturamento: preparação das manobras para desconpressão Orientação progressiva da respiração controlada associada ao movimento do abdome e tórax.	Sedestação	Cadeira de rodas ou tablado com corretor, por 10''
Posicionamento dos elementos proprioceptivos do RDM, de acordo com exame dos vetores:			
Em DD: EPC verde (cor inicial) na cabeça em postura neutra, nos ombros (esquerdo em diagonal e direito horizontal) e na lombar (diagonal na linha da crista ilíaca pósterio-superior); cilindro sob os joelhos semifletidos; EPC na região posterior do calcâneo, palmar azul sobre o dorso das mãos, com os MMSS em supino na lateral do corpo.			
Em DL: Cabeça em apoio neutro com EP colchonete 3 dobras com estímulo ativo; EPC na região lateral do tronco entre a 3ª e 5ª costela (em horizontal); cilindro na região medial e proximal do joelho em flexão ou posicionado em extensão sobre o EP cilindro; corretor azul na região dorsal; EPC na região escapular posicionado entre o corretor azul.			
Em sedestação: Corretor azul na região dorsal, EPC na cabeça para estímulo ativo, na coluna lombar e nos ombros; cilindro disposto em vertical na lateral no corpo para apoio do MSD; palmar azul sobre o dorso das mãos; órtese em MID devido inversão acentuada.			
Em ortostase: Na maca ortostática, EPC na cabeça para estímulo ativo; nos ombros (esquerdo em diagonal e direito paralelo) na torácica e na lombar (diagonal na linha da crista ilíaca pósterio-superior); palmar azul sobre o dorso das mãos; órtese em MID devido inversão acentuada			
Manobras de microflexionamentos nos EPCs			
	Manobra de microflexionamentos da coluna cervical, ombros, quadril e pés (parte 1):		
	Dorsiflexão de tornozelo, anteversão da pelve, retropulsão dos ombros com membros superiores estendidos e os antebraços em supinação ao lado do quadril, alinhamento da cabeça.	DD	Tablado
	Manobra de microflexionamentos dos ombros, quadris, pés.		
	Retropulsão dos ombros + depressão do ombro D, ântero e retroversão do	DLE	Tablado

Momento 2	quadril com joelhos em 90 graus no cilindro, eversão do pé D.		
	Manobra de microflexionamentos da coluna cervical, ombros, quadril.		
	Extensão da cervical sobre o EPC, retropulsão dos ombros + depressão do ombro D com MMSS estendidos e antebraço em supino ao lado do quadril, MSD apoiado sobre o cilindro disposto na lateral, ântero e retroversão de quadril.	Sedestação	Tablado
	Manobra de microflexionamentos da coluna cervical, ombros, quadril.		
	Extensão da cervical sobre o EPC, retropulsão dos ombros + depressão do ombro D com MMSS estendidos, Manobras corretivas com elevação de MMSS.	Ortostase	Maca ortostática
Momento 3	Posturamento global Retirada dos EPs	DD Sedestação	Tablado

RESULTADOS

No que concerne os objetivos do estudo, foram obtidos diferentes resultados no decorrer das intervenções, como a diminuição da dor, a amenização dos desvios posturais, melhora nas amplitudes de movimento (ADM), na sensibilidade, principalmente em MSE e aumento de força, apresentando um maior controle na realização dos movimentos e um melhor controle postural, centralização da cabeça, amenização da retificação da lombar, dentre outros, conforme Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Resultados das Avaliações Posturais Estáticas

ITENS	1ª Avaliação (2018)	2ª Avaliação (2019)	3ª Avaliação (2020)
Cabeça	Inclinação E	Inclinação E (-)	Inclinação E (-)
	Rotação sentido anti-horário	Rotação (-) Centralização (+)	Rotação (-) Centralização (+)
	Anteriorizada →	Anteriorização (-)	Anteriorização (-)

Ombro E	Depressão ↓	Depressão	Depressão
Ombro D	Elevação ↑	Elevação	Elevação (-)
	Protrusão de ombro D →	Protrusão D (-)	Protrusão D (-)
Triângulo de Thales	< maior E	< menor E	< menor E
Cervical	Hiperlordose	Hiperlordose	Hiperlordose
Lombar	Retificação	Retificação	Retificação (-)
Escoliose curvatura para E	acentuada	(-)	(-)
Tronco	Rotação sentido horário	Rotação sentido horário	Rotação sentido horário (-)
Quadril D	Elevação ↑	Elevação ↑	(-)
Quadril E	Depressão ↓	Depressão ↓	Depressão ↓
Pé D	Inversão acentuada	Inversão acentuada	Inversão acentuada

No que envolve os resultados da avaliação postural dinâmica, observamos que na 1ª avaliação a paciente apresentava bastante restrição na execução de alguns movimentos, além de nenhum movimento no MSD, porém pode-se observar melhoras expressivas a partir da 2ª e 3ª avaliação, como na amplitude de movimento e na capacidade de executar movimentos que exigem equilíbrio e controle postural (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados das Avaliações Dinâmicas

ITENS	1ª Avaliação (2018)	2ª Avaliação (2019)	3ª Avaliação (2020)
MMSS-Anterior	Negativo lado D Restrição lado E	Negativo lado D Lado E normal	Negativo lado D Lado E normal
MMSS-abdução	Negativo lado D Restrição lado E	Negativo lado D Lado E normal	Negativo lado D Lado E normal
MMII-Anterior	Restrição lado D Restrição lado E	Restrição lado D (-) Lado E normal	Restrição lado D (-) Lado E normal
MMII-abdução	Restrição lado D Restrição lado E	Restrição lado D Restrição lado E (-)	Normal
Cabeça-rotação	Restrição para E	Restrição para E	Restrição para E (-)
Cabeça-inclinação	Restrição para D	(-) Restrição para D	(-) Restrição para D

Tronco-extensão	Negativo (não realiza sem apoio)	Restrição (em sedestação)	Restrição (-) (em sedestação)
Tronco-rotação	D para E (-)	D para E (+)	D para E (+)
Equilíbrio Apoio unipodal	Negativo para MID e MIE	Negativo para MID MIE (com suporte externo)	Restrição em MID (apenas com órtese) MIE (sem suporte externo)
Equilíbrio Sedestação	Não realiza sem apoio externo (cadeirante)	Positivo (sem apoio externo)	Positivo (sem apoio externo mantendo alinhamento)
Equilíbrio Ortostase	Negativo	Realiza com restrições (suporte externo, órtese no MID)	Realiza (com ou sem órtese no MID)
Marcha	Não realiza (cadeirante)	Realiza com restrições = passos curtos, pequena distância (apoio externo e órtese em MID)	Realiza com restrições = passos curtos, moderada distância (com ou sem suporte externo, com órtese em MID)

Quanto à avaliação da sensibilidade pela ASIA, a sensibilidade com a agulha ($\Delta\% = 51,8\%$) e a sensibilidade ao toque leve ($\Delta\% = 58,6\%$). A paciente apresentou maior alteração na perda da sensibilidade ao toque leve, principalmente no lado direito, e isso evoluiu positivamente nos resultados das demais avaliações (Tabela 3).

Tabela 3 - Resultados gerais da ASIA

Sensitivo	1ª Avaliação (2018)	2ª Avaliação (2019)	3ª Avaliação (2020)
Índice de estimulação com agulha (máx.: 112)	75	97	100
Índice de estimulação com toque leve (máx.: 112)	58	92	99

A avaliação do grau de independência (MIF) registrou a evolução da independência funcional do paciente ($\Delta\% = 64,82\%$), abrangendo todas as categorias avaliadas pelo MIF (Tabela 4).

Tabela 4 - Resultados gerais da MIF

1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
70	95	109

DISCUSSÃO

O RDM é um método inédito, portanto, a quantidade de estudos é limitada. Atualmente, existem 3 artigos que realizaram pesquisa e discussão sobre a aplicação do método na prática clínica. Entre eles, dois dos artigos abordam sobre o equilíbrio postural e lombalgia em trabalhadores industriais e o outro artigo trata do uso do método RDM em paciente com lesão medular.

Em vista disso, este estudo é pioneiro na investigação experimental do efeito da reprogramação da dinâmica muscular no tratamento sensorio motor, advindos de um trauma cranioencefálico.

Neste presente estudo, o grau de força muscular da paciente encontra-se preservado em grande parte de seus segmentos corporais (MSIE grau 4 e MID grau 3 em flexão e extensão de quadril), porém os déficits sensorio motores adquiridos e a perda de estímulos proprioceptivos acarretaram a desassociação das sinergias musculares combinadas para execução dos movimentos.

Entretanto, Pinto³ nos traz o conceito do método em duas bases: o equilíbrio do sistema proprioceptivo e a reprogramação neural, nas ações do sistema muscular. Essa ação é regulada de acordo com a intensidade de cada elemento proprioceptivo (EP) que aciona os mecanorreceptores que enviam uma nova mensagem ao sistema nervo central (SNC). À medida que o sistema somatossensorial identifica e interpreta a mensagem, há envio de ações bioquímicas e bioelétricas em resposta, desta forma, o sistema muscular está sendo acionado de acordo com os estímulos contínuos, provocados através dos EPCs, posicionados em cada região do corpo.

O complexo proprioceptivo do corpo humano, pode adaptar-se com exercícios específicos para reagir com maior eficiência na melhora da força, coordenação motora, equilíbrio e tempo de reação. A propriocepção, sensibilidade cutânea e força muscular são fatores imprescindíveis na contribuição do controle de equilíbrio. Para tanto, essa realimentação sensorial, para melhorar o controle motor, é uma importante ferramenta para recuperação da funcionalidade do paciente que sofreu um trauma neurológico.^{14,15}

O aprendizado motor, pós lesão neurológica, é um processo que o sistema nervoso modifica as respostas motoras, isto é, estimula o paciente a ativar o processo cognitivo e trata-se de um processo implícito, lento e que requer repetições constantes, porque seu tecido sofreu alterações no desenvolvimento e maturação.¹⁶

O protocolo de RDM, aplicado na paciente deste estudo clínico, no período de 2018 até 2020 anos de reabilitação, nos induz a declarar que resultou em evolução da percepção sensório motora. Desta maneira, podemos aclarar que o estudo de Martini⁴, com um paciente com lesão medular, vai ao encontro do nosso estudo, pois também aponta em seus achados que a reabilitação com o RDM proporcionou a amenização de alterações posturais e viabilizou melhora no controle de movimentos dinâmicos e ganho na realização de atividades básicas de vida diária da paciente.

Estudo¹⁷ constatou depois do período de intervenção que as medidas de propriocepção e o equilíbrio (estático e dinâmico) teve melhora após treinamento sensório motor, pois este corrige o desequilíbrio muscular. Assim como, a melhora no alinhamento postural pode ser um fator para melhorar a mobilidade em pessoas com deficiências graves após uma lesão traumática cerebral.¹⁸

Uma revisão narrativa das diretrizes de prática clínica para tratamento de TCE moderado e grave¹⁹ relatou que o uso de reabilitação que aborda as necessidades de pessoas pós TCE em todos os domínios de cuidado, torna-se fundamental no resultado funcional. Entretanto, relatou a escassez de ensaios de intervenção que abordem os resultados dessa população. O estudo que realizou uma revisão sobre as diretrizes de prática clínica existentes para a reabilitação de TCE, constatou que as principais recomendações encontradas incluíram um tratamento multidimensional (educação, reabilitação física, prática repetitiva de tarefas específicas nas AVD's, feedback cognitivo/comportamental, memória compensatória, estratégias psicológicas).²⁰

Logo, os resultados aqui obtidos nos fazem deduzir que, o RDM também proporcionou uma reabilitação multidimensional, justamente por toda a mudança de comportamento decorrida na paciente, auxiliado pelos exercícios de microflexionamentos (posturamento e corretivos), apresentando uma melhora no quadro funcional.

Consequentemente, podemos aclarar que o RDM permitiu que a paciente sentisse e interpretasse cada micro movimento, individualmente ou associado, colaborando com a reaprendizagem motora e cognitiva, entendendo que a reabilitação proporcionou independência funcional a paciente na realização das atividades de vida diária, dando a esse indivíduo um bem-estar físico, psíquico e social.

CONCLUSÃO

A estratégia de reeducar a paciente, através de microflexionamentos do RDM individuais e combinados, possibilitou uma nova percepção do seu próprio corpo, requerendo um trabalho de muita atenção e concentração, bem como favoreceu a reaquisição das percepções sensório motoras, melhorando as atividades individuais de vida diária e a independência funcional da paciente. Contudo, por se tratar de uma técnica nova é recomendado realizar mais investigações que possamos ter mais evidências clínicas quantitativas e qualitativas.

Declaração de interesse

Os autores não relatam conflitos de interesse.

Financiamento

O(s) autor(es) relatou(aram) que não há financiamento associado ao trabalho apresentado neste artigo.

REFERÊNCIAS

1. Pinto FM, Jesus R, Correa Bacelar S, Bertoni da Silva JGF, Alakhaddar Y, Martin Dantas EH. La reeducación de la dinámica muscular, dolor lumbar, equilibrio postural y reducción del uso de medicamentos en trabajadores industriales. *Fisioterapia*. 2012;35(1):3-9. DOI:10.1016/j.ft.2012.03.005
2. Pinto FM, Da Silva EB, Knoplich J, Correa Bacelar S, Bertoni G, Martin Dantas EH. A Reeducação Dinâmica Muscular no Equilíbrio Postural e na Redução da Lombalgia em Trabalhadores Industriais. São Paulo. *Mundo da Saúde*, 2010;34(2):192-199. DOI: 10.15343/0104-7809.20102192199.
3. Pinto FM. RDM - Reprogramação Dinâmica Muscular - Método de tratamento para lesões neuro musculares e alterações posturais do corpo humano. 1st ed. Rio de Janeiro, abril/2019.
4. Martini CSS, Pinto FM, Marchesini LRA. Effects on muscle dynamics reprogramming (RDM) in spinal cord sequelae. *CPQ Medicine*. 2018;2(6):1-13.
5. Carteri RB, Silva RA. Incidência hospitalar de traumatismo cranioencefálico no Brasil: uma análise dos últimos 10 anos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2021;33(2):282-289. DOI: 10.5935/0103-507X.20210036

6. Santos JC. Traumatismo cranioencefálico no Brasil: análise epidemiológica. Rev Cient Esc Estadual Saúde Pública Goiás "Candido Santiago". 2020;6(3):e6000014.
7. Marianelli M, Marianelli C, Lacerda Neto TP, Freitas EN. Traumatismo Cranioencefálico grave e suas possíveis sequelas cognitivas, emocionais e o impacto na qualidade de vida: Uma abordagem descritiva. Brazilian Journal of Health Review. 2020;3(6):19691-19700. DOI:10.34119/bjhrv3n6-345
8. Maas AIR, Menon DK, Manley GT, Abrams M, Akerlund C, Andelic N, Aries M, Bashford T, Bell MJ, Bodien YG et al. Traumatic brain injury: progress and challenges in prevention, clinical care, and research. Lancet Neurol. 2022;21(11):1004-1060. doi:10.1016/S1474-4422(22)00309-X
9. Brett BL, Gardner RC, Godbout J, Dams-O'Connor K, Dirk Keene C. Traumatic Brain Injury and Risk of Neurodegenerative Disorder. Biol Psychiatry. 2022;91(5):498-507. doi:10.1016/j.biopsych.2021.05.025
10. Capizzi A, Woo J, Verduzco-Gutierrez M. Traumatic Brain Injury: An Overview of Epidemiology, Pathophysiology, and Medical Management. Med Clin North Am. 2020;104(2):213-238. doi:10.1016/j.mcna.2019.11.001
11. Wu M, Xu K, Xie Y, Yan F, Deng Z, Lei J, Cai L. Diagnostic and Management Options of Osteoblastoma in the Spine. Med Sci Monit. 2019; 25:1362-1372. doi: 10.12659/MSM.913666
12. Silva GA, Scholler SD, Gelbcke FL, Carvalho ZMF, Da Silva EMJP. Avaliação funcional de pessoas com lesão medular: Utilização da escala de independência funcional - MIF. Texto e Contexto Enfermagem, 2012; 21(4): 929-36. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000400025>
13. Andrade SM, Moreira KLA, Oliveira EA, Santos JBO, Quirino MAB. Independência funcional e qualidade de vida em pacientes com sequelas neurológicas: a contribuição de um grupo terapêutico interdisciplinar. Ciências & Cognição. 2010; 15(2), 155-164.
14. Song Q, Zhang X, Mao M, Sun W, Zhang C, Chen Y, Li L. Relationship of proprioception, cutaneous sensitivity, and muscle strength with the balance control among older adults. J Sport Health Sci. 2021;10(5):585-593. DOI: 10.1016/j.jshs.2021.07.005
15. Lee JH, Jung HW, Jang WJ. Proprioception and neuromuscular control at return to sport after ankle surgery with the modified Brostrom procedure. Scientific Reports. 2022 (12):610-2022. DOI: 10.1038/s41598-021-04567-z
16. Kim KH, Jang SH. Effects of Task-Specific Training after Cognitive Sensorimotor Exercise on Proprioception, Spasticity, and Gait Speed in Stroke Patients: A Randomized Controlled Study. Medicina (Kaunas). 2021;57(10):1098. DOI: 10.3390/medicina57101098

17. Ahmad I, Noohu MM, Verma S, Singla D, Hussain ME. Effect of sensorimotor training on balance measures and proprioception among middle and older age adults with diabetic peripheral neuropathy. *Gait Posture*. 2019; 74:114-120. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2019.08.018
18. Mills SJ, Mackintosh S, McDonnell MN, Thewlis D. Improvement in postural alignment is associated with recovery of mobility after complex acquired brain injury: An observational study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 2022. DOI: 10.1080/09593985.2022.2034197
19. Gerber LH, Deshpande R, Moosvi A, Zafonte R, Bushnik T, Garfinkel S, Cai C. Narrative review of clinical practice guidelines for treating people with moderate or severe traumatic brain injury. *Neuro Rehabilitation*. 2021;48(4):451-467. DOI: 10.3233/NRE-210024
20. Lee SY, Amatya B, Judson R, Truesdale M, Reinhardt JD, Uddin T, Xiong XH, Khan F. Clinical practice guidelines for rehabilitation in traumatic brain injury: a critical appraisal. *Brain Injury*. 2019;33(10):1263-1271. <https://doi.org/10.1080/02699052.2019.1641747>