

AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL PRATICANTES DE REMO INDOOR

FUNCTIONAL EVALUATION OF CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH CEREBRAL PALSY INDOOR ROWING PRACTITIONERS

Fernanda Géa de Lucena Gomes
Moisés de Freitas Laurentino
Patricia Moreno Grangeiro
Cristina dos Santos Cardoso de Sá
Instituto Remo Meu Rumo

*Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de
Medicina USP
Universidade Federal de São Paulo, Campus Baixada Santista*

Resumo

Este estudo objetivou avaliar o controle de tronco, o sentar e a força de preensão manual de crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral (PC) e caracterizou o movimento de remar. Participaram do estudo crianças e adolescentes com idade entre 8 e 18 anos, com diagnóstico de PC, do tipo espástica diparética GMFCS III e IV. Foram utilizados os respectivos instrumentos de avaliação: para o controle do tronco - Avaliação Segmentar do Controle de Tronco (SATCo-Br); para a avaliação do sentar, a escala Medida da Função Motora Grossa-66 (GMFM-66) e para avaliação da medida de força de preensão manual utilizaremos um dinamômetro. A análise de correlação da força muscular direita (D) e os movimentos durante a ação de remar revelou correlação moderada entre a força de preensão manual a D nos indivíduos com PC espástica diparética, independente da classificação pelo GMFCS e o movimento de estender os joelhos durante a ação de remar ($r=-0,510$; $p=0,044$). Não houve correlação da FPM D com os demais movimentos durante a ação de remar. O presente estudo caracterizou o movimento de remar em crianças e adolescentes com PC classificadas no GMFCS III e IV. Esses dados podem ser úteis no direcionamento e planejamento das intervenções clínicas de indivíduos com PC praticantes de remo.

Palavras-chave: Atividade Motora Adaptada. Paralisia Cerebral. Controle de Tronco. Membro Superior. Funcionalidade. Remo *Indoor*.

Abstract

This study aimed to evaluate trunk control, sitting and handgrip strength of children and adolescents with Cerebral Palsy (CP) and characterized the movement of rowing. The study included children and adolescents aged 8 to 18 years, diagnosed with CP, GMFCS III and IV diparetic spastic type. The respective assessment instruments were used: for trunk control, the Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo-Br); for the evaluation of sitting, the Gross Motor Function Measurement scale-66 (GMFM-66); and for the evaluation of the handgrip strength measurement we will use a dynamometer. Correlation analysis of right muscle strength (R) and movements during rowing revealed a moderate correlation between handgrip strength to R in individuals with diparetic spastic CP, regardless of GMFCS classification and knee extension during rowing action ($r = -0.510$; $p = 0.044$). There was no correlation

between FPM R and other movements during the rowing action. The present study characterized the rowing movement in children and adolescents with CP classified in GMFCS III and IV. These data may be useful in directing and planning the clinical interventions of rowing practitioners with CP

Keywords: Adapted Motor Activity. Cerebral Palsy. Trunk Control. Upper Limb. Functionality. Indoor Rowing.

1 Introdução

O termo Paralisia Cerebral (PC) corresponde a um conjunto de distúrbios permanentes que afetam o desenvolvimento da postura e do movimento, provocando limitação da atividade. As alterações são atribuídas a um distúrbio não progressivo no encéfalo que ocorre durante o desenvolvimento fetal ou na infância (ROSENBAUM *et al.*, 2007). A PC é causada por uma lesão no cérebro em desenvolvimento que afeta os centros de controle motor, causando alterações no crescimento e no desenvolvimento. Ainda que a lesão cerebral que causa a PC não seja progressiva, ela afeta especialmente a mobilidade durante toda a vida (VERSCHUREN *et al.*, 2018).

Os comprometimentos neuromusculares em crianças com PC se manifestam por meio de postura anormal, perda de controle motor seletivo, controle de tronco e equilíbrio deficitários contribuindo para um controle postural deficiente com limitações significativas em suas atividades de vida diária (PANIBATLA; KUMAR; NARAYAN, 2017). O principal distúrbio postural é a incapacidade de coordenar a ativação dos músculos posturais na sequência correta (PAVÃO *et al.*, 2013).

O controle postural pode ser estabelecido como a capacidade de controlar a posição do corpo no espaço com a finalidade de promover estabilidade e orientação (DEWAR; LOVE; JOHNSTON, 2015). A estabilidade postural ou equilíbrio é definida como a habilidade de controlar o centro de massa em relação à base de sustentação (SHUMWAY-COOK; WOLLACOTT, 2003), durante as atividades estáticas ou dinâmicas. O desenvolvimento deste controle postural inicia-se nos primeiros anos de vida, e é um processo complexo (HEYMAN *et al.*, 2013).

Para indivíduos com PC, o desempenho do comportamento físico é fundamental (SLAMAN *et al.*, 2015), uma vez que a inatividade física contribui para a deterioração funcional (TURK, 2009) e pode reduzir a participação social (KANG *et al.*, 2010). Zwinkels *et al.* (2018) identificaram que intervenções por meio de exercício têm mostrado que jovens com deficiências físicas podem melhorar os níveis de aptidão física e diminuir os fatores de riscos cardiometabólicos.

Dentre as inúmeras atividades físicas, o remo é um esporte que contempla força e resistência, pois engloba todo o corpo e ainda conta com um componente aeróbico e anaeróbico (MASTU; JUIMA, 2005). Comparado com a corrida e o ciclismo, o

remo é um exercício singular caracterizado por contrações repetitivas de grandes grupos musculares, extremidades superiores e inferiores, tronco e costas.

Há três forças específicas que atuam no indivíduo que rema: forças desempenhadas no pé, no assento e na mão (Figura 1). A força é gerada diretamente no finca pés (local onde os pés ficam apoiados e fixos por uma faixa) e o remador atua como o elo mecânico entre a força exercida no finca pés e a força transferida através das mãos para o remo. O tronco é um elo fundamental na cadeia cinética fechada, transmitindo forças dos membros inferiores para os membros superiores (BUCKERIDGE *et al.*, 2016).

Figura 1 - A aplicação da força ocorre na manopla (1); no carrinho (2) e no finca-pés (3).



Fonte: elaboração própria.

Assim, o objetivo deste estudo foi caracterizar o movimento de remar em crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral GMFCS III e IV praticantes de remo *indoor*, em relação a força de prensão manual (FPM) dos participantes com PC em relação aos dados normativos e correlacionar com o movimento de remar; avaliar a capacidade de sentar e correlacionar com o movimento de remar e avaliar o controle de tronco e correlacionar com o movimento de remar.

2 Método

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo, parecer 3.165.560 e foi realizado no Instituto Remo Meu Rumo (IRMR), localizado na Raia Olímpica da USP, Butantã – São Paulo – SP. O IRMR é

uma organização não governamental, sem fins lucrativos e há seis anos viabiliza a prática de remo e canoagem para crianças e jovens com deficiência física, com o objetivo de promover o desenvolvimento físico, psíquico e social.

Foram selecionados para o estudo alunos do IRMR com diagnóstico de PC, Nível III e IV segundo o sistema de classificação da função motora grossa (GMFCS), de ambos os sexos, com idade entre 8 e 18 anos. Os responsáveis pelos mesmos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participar voluntariamente da pesquisa.

Os critérios de inclusão incluíram o diagnóstico de PC do tipo espástica diparética, classificadas nos Níveis III e IV do GMFCS, sem outras doenças associadas, sem déficit visual e/ou auditivo associado, capazes de compreender comandos verbais simples e com função de preensão palmar preservada. O critério de não inclusão incluía crianças e adolescentes com PC com deformidades em coluna vertebral comprometendo assim a permanência na postura sentada; ou que passaram por procedimento cirúrgico ou aplicação de toxina botulínica nos últimos seis meses nas regiões a serem avaliadas, e os participantes que por qualquer razão não completassem o protocolo de avaliação proposto.

Para a realização do estudo foram utilizadas as escalas: Sistema de Classificação das Capacidades de Manipulação (SCCM/MACS) que avalia o nível de função de membro superior; medida da força de preensão manual (FPM) utilizando o equipamento dinamômetro hidráulico manual (SH5001, SAEHAN Corporation - Masan, Korea), a escala Medida da Função Motora Grossa – 66 (GMFM-66) (RUSSEL *et al.*, 2013), para avaliar especificamente o domínio sentado (B), a escala de Avaliação Segmentar do Controle de Tronco (SATCo-Br) (SÁ *et al.*, 2017) e a observação dos movimentos no equipamento remo indoor (modelo D Concept2 Inc., Morrisville, Vermont, USA).

O Sistema de Classificação das Capacidades de Manipulação (SCCM) caracteriza a forma como as crianças com PC utilizam as mãos para manipular objetos nas atividades de vida diária. Essa ferramenta leva em consideração cinco itens baseados na capacidade da criança iniciar e realizar por conta própria a manipulação dos objetos e na necessidade de assistência ou adaptações.

A medição da FPM, por meio do instrumento dinamômetro, consiste em procedimento simples, de fácil aplicação, objetivo e prático (REIS; ARANTES, 2011). A mensuração da FPM foi realizada na posição recomendada pela Sociedade Americana de Terapeutas de mão (SATM). Os participantes sentaram-se em uma cadeira sem braços, com os pés apoiados no chão, quadril e joelhos posicionados a aproximadamente 90 graus de flexão. O ombro do membro a ser testado permaneceu aduzido e em rotação neutra, cotovelo em flexão de 90 graus, antebraço na posição neutra e punho entre 0 e 30 graus de extensão e entre 0 a 15 graus de adução. A mão

do membro não testado repousou sobre a coxa do mesmo lado. Os participantes foram instruídos a manter o posicionamento durante os testes e corrigidos pelo examinador quando necessário (REIS; ARANTES, 2011).

A escala GMFM é uma ferramenta usada para avaliar a capacidade de função motora grossa que a criança apresenta. Para a aplicação desta escala utilizamos a dimensão B: sentar. Este domínio inclui 20 itens que tratam de múltiplos aspectos da posição sentada. Os itens iniciam-se no 18 e continua até o item 37. Esses itens abrangem a habilidade da criança para manter várias posições sentadas, sentar e partir de diferentes posições ou em diferentes situações e realizar tarefas específicas enquanto mantém a posição sentada (RUSSEL *et al.*, 2015). O sistema de pontuação corresponde a 0 = não inicia; 1 = inicia; 2 = completa parcialmente; 3 = não completa; NT = não testado. Ao final soma-se o total da dimensão B.

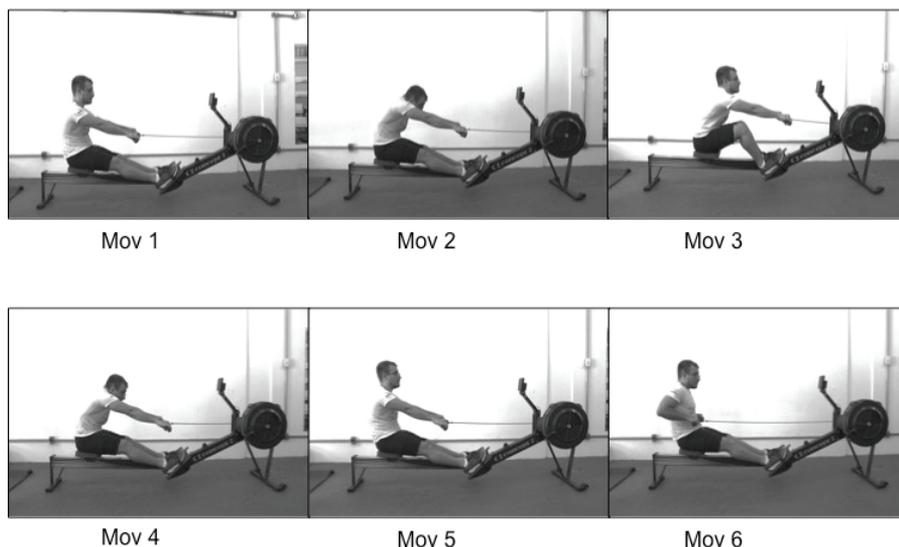
Na escala de Avaliação Segmentar do Controle de Tronco (SATCo-Br) (BUTLER *et al.*, 2010; SÁ *et al.*, 2017) é possível identificar a área do tronco que está com o controle de tronco diminuído. A avaliação é realizada na posição sentada para determinar o controle estático, ativo e reativo nos diferentes níveis do tronco. Os participantes permaneceram sentados em banco adequado, com a pélvis em posição neutra (devidamente estabilizada por um sistema de faixas e), pés apoiados no chão e em posição ereta de modo que seus braços e mãos puderam ficar livres de qualquer contato externo, incluindo seu próprio corpo, os braços do avaliador ou o banco. Considerou-se a presença de controle quando a criança ou adolescente reage ao estímulo fornecido saindo da posição neutra, mas é capaz de voltar à posição inicial, caso isso não ocorre indica déficit de controle. O teste continua com a redução do nível de apoio oferecido pelo examinador até que a criança ou adolescente não poder mais se manter ou voltar rapidamente à posição de partida.

Os participantes realizaram a prática da atividade no equipamento de remo *indoor* pertencente ao IRMR. Após serem devidamente posicionados no equipamento, receberam instruções sobre os movimentos que deveriam realizar durante a prática do exercício. Foram orientados a segurar a manopla com ambas as mãos e polegares para baixo no equipamento, pernas em extensão. Movimentos realizados (Figura 2) foram: 1) estender os braços para frente (Mov 1); 2) inclinar o tronco para frente (Mov 2); 3) flexionar os joelhos (Mov 3); 4) estender os joelhos (Mov 4); 5) inclinar o tronco para trás (Mov 5) e 6) flexionar os cotovelos em direção ao peito (Mov 6). Com a observação do indivíduo com PC posicionado adequadamente no remo *indoor*, o avaliador considerou os seguintes itens:

- ✓ Apresentou controle do tronco sem apoio na postura sentada?
- ✓ Conseguiu segurar a manopla?

- ✓ Conseguiu fazer flexão e extensão de cotovelos?
- ✓ Conseguiu deslizar o carrinho (realiza flexão e extensão de joelhos)?
- ✓ Realizou os movimentos 1, 2, 3, 4, 5 e 6?

Figura 2 - Sequencia dos movimentos de remar.



Fonte: elaboração própria.

Para a análise dos dados foi realizada análise descritiva, para as variáveis: nível de controle de tronco, movimentos durante a ação de remar, sexo, grau de independência funcional foi realizada distribuição de frequência; e média e desvio padrão para a variável FPM direita e esquerda.

Para os dados da FPM obteve-se a relação da força de prensão das crianças e adolescentes com PC, de acordo com o grau de GMFCS (III ou IV), e o dados normativo de força de acordo com a idade e sexo. Essa relação foi obtida da seguinte forma: Variação (Delta) = força muscular de prensão normativo - força de prensão manual de PC, e a Porcentagem (%) = força muscular de prensão normativo/força de prensão manual de PC. Essa relação indica a variação de força muscular de prensão manual que pode existir entre um indivíduo típico e o que tem PC e a porcentagem correspondente, na qual o indivíduo típico significa 100% e o indivíduo com PC a % de força que apresenta em relação ao dado normativo.

O teste Qui-quadrado foi realizado para verificar a associação entre o nível de controle de tronco e os movimentos durante a ação de remar. A normalidade dos dados para a variável FPM D e E, e para a variável GMFM (domínio sentar) foi testada por meio do teste de Shapiro Wilk, como os dados apresentaram distribuição normal foi utilizado o teste de correlação de Pearson.

Foi realizado o teste de correlação de Pearson para verificar a relação entre o domínio do sentar e os movimentos durante a ação de remar; e entre a força muscular e os movimentos realizados na ação de remar. Para interpretação dessa relação o valor de r maior ou igual a 0,9 indica correlação muito forte; entre 0,7 a 0,89 positivo ou negativo indica correlação forte; 0,5 a 0,69 positivo ou negativo indica correlação moderada; 0,3 a 0,49 positivo ou negativo indica correlação fraca; 0 a 0,29 positivo ou negativo indica correlação muito fraca.

3 Resultados

Na Tabela 1, encontram-se as características gerais da amostra em relação à idade, sexo, tipo de Paralisia Cerebral e tipo de dispositivo de mobilidade.

Tabela 1 - Características gerais da amostra

Participantes	Sexo	Idade (anos)	GMFCS	MAC	Características	Dispositivo de Mobilidade
1	F	8	IV	I	diparetico	cadeira de rodas
2	M	9	III	I	diparetico	Andador
3	M	10	IV	IV	diparetico	cadeira de rodas
4	M	11	IV	III	diparetico	cadeira de rodas
5	M	12	III	I	diparetico	Andador
6	M	13	IV	II	diparetico	cadeira de rodas
7	M	14	III	II	diparetico	Andador
8	F	15	IV	II	diparetico	cadeira de rodas
9	F	15	III	I	diparetico	Andador
10	F	15	IV	III	diparetico	cadeira de rodas
11	F	17	IV	I	diparetico	cadeira de rodas
12	F	17	IV	III	diparetico	cadeira de rodas
13	F	17	IV	III	diparetico	cadeira de rodas motorizada
14	M	17	IV	IV	diparetico	cadeira de rodas
15	M	18	IV	III	diparetico	cadeira de rodas
16	M	18	IV	IV	diparetico	cadeira de rodas

Fonte: elaboração própria.

Para os dados da FPM não realizamos análise inferencial, pois nossa amostra não é homogênea, assim, apresentamos os dados de forma descritiva de acordo com o grau de GMFCS e sexo dos participantes.

As Tabelas 2 e 3 indicam a característica da FPM D e E das crianças e adolescentes com PC espástica diparética, GMFCS III e IV e os dados normativos para crianças e adolescentes típicos. Em ambas as tabelas, os dados indicam que nenhum participante demonstrou ter FPM igual ou superior aos indivíduos típicos. Ainda em relação aos indivíduos típicos, verificada por meio dos valores absolutos obtidos com a avaliação da FPM, tanto os participantes GMFCS III, quanto os do GMFCS IV, apresentaram valores absolutos de FPM do lado D e lado E menores.

Tabela 2 - Característica da FPM (Kg) dos PCs GMFCS III de acordo com a idade e sexo e indivíduos típicos da mesma idade e sexo.

Sexo	Idade	GMFCS III		Típico*		Delta (Típico/III)		% (Típico/III)	
		D	E	D	E	D	E	D	E
Masculino	9	6	7	18,9	17,6	-12,9	-10,6	31,7	39,8
	12	22	20	26,4	24,9	-4,4	-4,9	83,3	80,2
	13	8	11	26,4	24,9	-18,4	-13,9	30,3	44,1
Feminino	15	15	24	26,1	22,2	-11,1	1,8	57,4	108,2

Fonte: elaboração própria.

* Dados normativos para FPM de crianças e adolescentes (MATHIOWETZ, 1986) D – direita; E- esquerda.

Tabela 3 - Característica da FPM (Kg) dos PCs GMFCS IV de acordo com a idade e sexo e indivíduos típicos da mesma idade e sexo.

Sexo	Idade	GMFCS IV		Típico*		Delta (Típico/IV)		% (Típico/IV)	
		D	E	D	E	D	E	D	E
Masculino	10	0	0	24,3	21,8	-24,3	-21,8	0	0
	11	3	2	24,3	21,8	-21,3	-19,8	12,4	9,2
	13	2	10	26,4	24,9	-24,4	-14,9	7,6	40,1
	17	2	4	42,3	35,3	-40,3	-31,3	4,7	11,3
	18	6	3	48,6	41,9	-42,6	-38,9	12,3	7,2
	18	9	2	48,6	41,9	-39,6	-39,9	18,5	4,8
Feminino	8	1	0	18,9	17,6	-17,9	-17,6	5,3	0
	15	7	12	34,8	29	-27,8	-17	20,1	41,4
	15	1	22	34,8	29	-33,8	-7	2,9	75,9
	16	16	25	42,3	35,3	-26,3	-10,3	37,8	70,8
	17	6	6	42,3	35,3	-36,3	-29,3	14,2	17
	17	8	0,5	42,3	35,3	-34,3	-34,8	18,9	1,4

Fonte: elaboração própria.

* Dados normativos para FPM de crianças e adolescentes (MATHIOWETZ, 1986) D – direita; E- esquerda.

A Tabela 4 demonstra a caracterização dos movimentos de remar e o controle de tronco na classificação GMFCS III e IV e também o desempenho dos participantes no domínio sentado do GMFM-66.

Tabela 4 - Caracterização do movimento de remar, controle de tronco e GMFM-66 (%) dos PCs GMFCS III e IV.

Caracterização do Movimento de Remar (remo indoor) - GMFCS III										
Sexo	Idade	GMFCS	Mov 1	Mov 2	Mov 3	Mov 4	Mov 5	Mov 6	SATCo-Br	GMFM-66
M	9	III	-	-	√	√	√	√	Controle Total*	76,70%
M	12	III	√	√	√	√	√	√	Controle Total	93,30%
M	14	III	√	√	-	-	-	√	Controle Total	86,70%
F	15	III	√	√	-	√	√	√	Controle Total	86,70%
Caracterização do Movimento de Remar (remo indoor) - GMFCS IV										
Sexo	Idade	GMFCS	Mov 1	Mov 2	Mov 3	Mov 4	Mov 5	Mov 6	SATCo-Br	GMFM-66
F	8	IV	√	√	-	-	√	√	Controle Total	76,70%
M	10	IV	-	-	-	-	-	√	Controle Cabeça	15,00%
M	11	IV	√	√	-	-	√	√	Controle Total	83,30%
M	13	IV	√	√	-	-	-	√	Controle Total	66,70%
F	15	IV	√	√	-	-	-	√	Controle Total	75,00%
F	15	IV	√	-	-	-	√	√	Torácico Médio	18,30%
F	17	IV	√	√	-	-	√	√	Controle Total	88,30%
F	17	IV	√	-	-	-	-	√	Controle Cabeça	38,30%
F	17	IV	√	-	-	-	-	√	Controle Total	28,30%
M	17	IV	√	-	-	-	-	√	Controle Total	16,70%
M	18	IV	√	-	√	√	√	√	Controle Total	56,70%
M	18	IV	√	-	-	-	-	√	Controle Total	53,30%

Fonte: elaboração própria.

(Referência) M: masculino; F: feminino; Movimentos de remar: Mov1: estender os braços para frente; Mov 2: inclinar o tronco para frente; Mov 3: flexionar os joelhos; Mov 4: estender os joelhos; Mov 5: inclinar o tronco para trás; Mov 6: flexionar os cotovelos em direção ao peito; -: não executa o movimento; √: faz o movimento; *Controle de tronco completo.

O teste de Qui-quadrado revelou que não existe associação entre o nível de controle de tronco e o movimento de estender os braços para frente durante a ação de remar ($c=1,524$; $p=0,476$). Também revelou que não existe associação entre o nível de controle de tronco e o movimento de inclinação de tronco para frente durante a ação de remar ($c=1,333$; $p=0,513$) (Tabela 4), como também indicou que não há associação entre o nível de controle de tronco e o movimento de flexionar os joelhos durante a ação de remar ($c=5,607$; $p=0,061$). Revelou que não há associação entre o nível de controle de tronco e o movimento de estender o joelho durante a ação de remar ($c=3,556$; $p=0,169$); e entre o nível de controle de tronco e o movimento de inclinar o tronco para trás durante a ação de remar ($c=1,33$; $p=0,513$) (Tabela 4).

A análise de correlação da força muscular D e os movimentos durante a ação de remar revelou correlação moderada entre a FPM a D nos indivíduos com PC espástica diparética, independente da classificação pelo GMFCS e o movimento de estender os joelhos durante a ação de remar ($r=-0,510$; $p=0,044$). Não houve correlação da FPM D com os demais movimentos durante a ação de remar.

A análise de correlação da força muscular E e os movimentos durante a ação de remar, revelou que não há correlação entre a FPM a D nos indivíduos com PC espástica diparética, independente da classificação pelo GMFCS.

4 Discussão

Os grupos representados pelo GMFCS III e IV não foram equivalentes em relação a idade e tamanho da amostra, por isso não foi possível a comparação destes dados. No entanto, observa-se diferença nos valores absolutos da FPM nos indivíduos do nível III e IV, assim como na descrição dos movimentos do ato de remar, no nível de controle de tronco e no sentar.

Os resultados encontrados neste estudo demonstram que os indivíduos classificados no GMFCS III apresentam melhor desempenho dos movimentos durante a ação de remar, conseguindo realizar diversos movimentos na mesma tarefa, por apresentarem melhor nível funcional. Já os participantes classificados no GMFCS IV tiveram mais dificuldade para realizar os movimentos propostos, principalmente os de flexão e extensão dos joelhos. Em outras palavras, indivíduos do GMFCS IV realizam os movimentos de remar utilizando outras estratégias em relação aos indivíduos GMFCS III, pois os indivíduos com PC GMFCS IV apresentam maior comprometimento articular e muscular, uma vez que têm sua mobilidade reduzida e ficam limitados à cadeira de rodas na maior parte do tempo.

Em relação à prensão manual, no grupo GMFCS IV, apenas um participante apresentou ausência de FPM em ambas as mãos, o que sugere a necessidade de uma adaptação para que o mesmo tenha condições de segurar a manopla do equipamento e realizar a atividade.

A avaliação de FPM pode ser utilizada como parâmetro na prática clínica, inclusive no tratamento de distúrbios músculo esqueléticos da mão e em doenças neurológicas. A FPM é compreendida como um indicador geral de força e potência muscular, tornando-se útil também na área esportiva (DIAS *et al.*, 2010).

Os resultados mostraram que indivíduos que obtiveram maior FPM, apresentavam dificuldade em estender os joelhos. Esta confirmação pode ser explicada por uma série de fatores que ocorrem em indivíduos com PC, tais como, encurtamentos, fraqueza e hipertonia muscular além de deformidades ósseas e articulares. Em crianças e

adolescentes diparéticos, os membros inferiores estão mais comprometidos do que os superiores. Uma estratégia para compensar a dificuldade de estender os joelhos pode estar relacionada com a presença de maior força nos membros superiores.

A fraqueza muscular dos membros inferiores é muito comum na PC, com déficits de força relatados entre 40% e 60%, em média, em comparação com crianças com desenvolvimento típico da mesma idade (MOREAU; GANNOTTI, 2015). A literatura identifica que os músculos mais fracos presentes em crianças com PC são os extensores do quadril, os dorsiflexores e os flexores plantares (POON; HUI-CHAN, 2009). A fraqueza muscular em crianças com PC interfere na capacidade de um indivíduo gerar força para o desempenho motor (LEE *et al.*, 2013).

Durante o ato de remar existem três forças específicas que atuam no indivíduo: forças desempenhadas no pé, no assento e na mão. A força é gerada diretamente no finca pés e o remador atua como o elo mecânico entre a força exercida no finca pés e a força transferida através das mãos para o remo. Uma vez que indivíduos com PC apresentam fraqueza muscular dos dorsiflexores e flexores plantares, essa dinâmica fica prejudicada, dificultando a realização dos movimentos, como, por exemplo, estender os joelhos.

Em relação ao controle de tronco, apenas três participantes não apresentaram controle completo de tronco. Segundo os resultados obtidos, não houve associação entre o nível de controle de tronco, a capacidade de sentar e os seis movimentos de remar. Particularmente as crianças com PC, têm dificuldade em ajustar o grau de contração muscular postural para as condições específicas da tarefa, uma alteração que está mais presente em crianças com PC espástica bilateral do que em crianças com hemiplegia espástica (VAN DER HEIDE; HADDERS-ALGRA, 2005). Tendo em vista que alguns participantes tiveram dificuldade em manter o controle do tronco durante o movimento de remar, sugere-se cadeira de adaptação com encosto no tronco para que esses indivíduos se sintam mais seguros, confortáveis e estabilizados. Desta forma tem-se como objetivo terapêutico trabalhar com mais qualidade os membros superiores, por exemplo.

5 Conclusão

Apesar de a amostra ser pequena, concluímos que os indivíduos GMFCS III apresentaram melhor execução dos movimentos no ato de remar do que os indivíduos GMFCS IV, pois possuem melhor nível funcional. Crianças e adolescentes GMFCS IV utilizam de estratégias motoras para compensar esse déficit. O movimento de maior dificuldade identificado no grupo GMFCS IV foi o de flexão e extensão dos joelhos.

Em relação à FPM, de acordo com os resultados obtidos, observou-se que quando há maior força nas mãos, maior a dificuldade em estender os joelhos durante a ação de remar.

Ainda segundo os achados deste estudo, não houve associação entre o nível de controle de tronco, a capacidade de sentar e os seis movimentos de remar.

Esses dados podem ser úteis no direcionamento e planejamento das intervenções clínicas de indivíduos com PC praticantes de remo.

Referências

- BUCKERIDGE, E. M. *et al.* Influence of foot stretcher height on rowing technique and performance. *Sports Biomech*, v. 15, n. 4, p. 513-526, 2016. DOI: 10.1080/14763141.2016.1185459.
- BUTLER, P. B. *et al.* Refinement, reliability, and validity of the segmental assessment of trunk control. *Pediatr Phys. Ther.*, v. 22, n. 3, p. 246-257, 2010.
- DEWAR, R.; LOVE, S.; JOHNSTON, L. M. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev. Med. Child. Neurol.*, v. 57, n. 6, p.504-520, 2015. DOI: 10.1111/dmcn.12660.
- DIAS, J.A. *et al.* Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* v. 12, n. 3, p. 209-216, 2010.
- HEYMAN, L. *et al.* Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Res. Dev. Disabil.*, v. 34, n. 1, p. 327-334, 2013.
- KANG, L. J. *et al.* Determinants of social participation with friends and others who are not family members for youths with cerebral palsy. *Phys. Ther.*, v. 90, p. 1743-1757, 2010.
- LEE, J. A. *et al.* Effects of functional movement strength training on strength, muscle size, kinematics, and motor function in cerebral palsy: A 3-month follow-up. *Neuro Rehab.*, v.32, p. 287-295, 2013.
- MASTU, J.; JUIMA, T. Monitoring of performance and training in rowing. *Sports Med.*, v. 35, p. 597-617, 2005.
- MOREAU, N. G.; GANNOTTI, M. E. Addressing muscle performance impairments in cerebral palsy: Implications for upper extremity resistance training. *J. Hand Therapy*, v. 28, p. 91-100, 2015. DOI: 10.1016/j.jht.2014.08.003.
- PANIBATLA, S.; KUMAR, V.; NARAYAN, A. Relationship between trunk control and balance in children with spastic cerebral palsy: A cross-sectional study. *J. Clinical and Diagnostic Research.*, v. 11, n. 9, p. YC05-YC08, 2017. DOI: 10.7860/JCDR/2017/28388.10649.
- PAVÃO, S. L. *et al.* Assessment of postural control in children with cerebral palsy: A review. *Res. Dev. Disabil.*, v. 34, n. 5, p. 1367-1375, 2013. DOI: 10.1016/j.ridd.2013.01.034.
- POON, D. M. Y.; HUI-CHAN, C. W. Y. Hyperactive stretch reflexes, co-contraction, and muscle weakness in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neuro.*, v. 51, p. 128-135, 2009. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2008.03122x.

REIS, M. M.; ARANTES, P. M. M. Medida da força de preensão manual - validade e confiabilidade do dinamômetro Saehan. *Fisioter. Pesqui.*, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 176-181, 2011.

ROSENBAUM, P. *et al.* A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neuro.*, v. 49, n. 6, supl. 109, p. 8-14, 2007.

RUSSEL D. J. *et al.* *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual*. London: Mac Keith Press; 2013.

RUSSEL, D. J. *et al.* *Medida da Função Motora Grossa [GMFM-66 & GMFM-88] Manual do Usuário*. 2. ed. São Paulo: Memnon Edições Científicas, 2015.

SÁ, C. S. C. *et al.* Versão brasileira da Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo). *Fisioter. Pesqui.*, v. 24, p. 89-99, 2017.

SLAMAN, J. *et al.* Can a life style intervention programme improve physical behaviour among adolescents and young adults with spastic cerebral palsy? A randomized controlled trial. *Dev. Med. Child Neuro.*, v. 57, p. 159-166, 2015.

SHUMWAY-COOK, A.; WOLLACOTT, M. H. *Controle motor, teoria e aplicações práticas*. 1. ed., 2003.

TURK, M. A. Health, mortality, and wellness issues in adults with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.*, v. 51 (Suppl. 4), p. 24-29, 2009.

VAN DER HEIDE, J. C.; HADDERS-ALGRA, M. Postural muscle dyscoordination in children with cerebral palsy. *Neural Plasticity*, v. 12, n. 2-3, 2005.

VERSCHUREN, O. *et al.* Determinants of muscle preservation in individuals with cerebral palsy across the lifespan: a narrative review of the literature. *J. Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. v. 9, p. 453-464, 2018. DOI: 10.1002/jcsm.12287.

ZWINKELS, M. *et al.* Effects of a school-based sports program on physical fitness, physical activity, and cardiometabolic health in youth with physical disabilities: Data from the sport-2-stay-fit study. *Clinical Trial*. Mar 2018. DOI: 10.3389/fped.2018.00075

Nota sobre os autores

Fernanda Géa de Lucena Gomes
Instituto Remo Meu Rumor. fernandaglucena@gmail.com

Moisés de Freitas Laurentino
Instituto Remo Meu Rumor. moislaurentino@gmail.com

Patricia Moreno Grangeiro
Instituto Remo Meu Rumor, Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina USP. patricia.moreno@hc.fm.usp.br

Cristina dos Santos Cardoso de Sá
Profa. Doutora do Departamento de Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal de São Paulo, Campus Baixada Santista. cristina.sa@unifesp.br

Apoio financeiro: Projeto de Lei Incentivo ao Esporte

Agradecimentos: Os autores agradecem a participação dos alunos do Instituto Remo Meu Rumo e aos estagiários de fisioterapia Maik Berber Freitas e Micaelly de Souza Cunha pelo auxílio durante a coleta dos dados.

Recebido em: 11/10/2019

Aceito em: 01/12/2019