

AVALIAÇÃO DA FORÇA DE PREENSÃO E PINÇA APÓS TREINAMENTO FUNCIONAL EM CRIANÇAS COM ALTERAÇÃO MOTORA

Caroline de Oliveira da Silva¹; Joice Profeta de Souza Maia²; Karoline Bichof³; Silvia Boschi⁴

1. Estudante do curso de Fisioterapia; e-mail: caroldeoliveira.silva@hotmail.com
2. Estudante do curso de Fisioterapia; e-mail: joice-profeta@hotmail.com
3. Doutoranda do curso de Engenharia Biomédica; e-mail: karol.bischof@gmail.com
4. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: boschi@umc.br

Área do Conhecimento: **Fisioterapia e Terapia Ocupacional**

Palavras-chave: Preensão palmar; Pinça; Avaliação; Fisioterapia.

INTRODUÇÃO

O uso das mãos é de extrema importância no cotidiano do homem, tendo em vista que participa das atividades ocupacionais e recreativas, considerada também como meio de integração social (PADULA *et al.*, 2005). A força de preensão palmar pode ser definida como um conjunto de vetores aplicados em um determinado ponto, gerando compressão, podendo ainda ser classificada em preensão cilíndrica, pinça polpa-lado e do tipo pinça polpa-polpa (BORGES JUNIOR *et al.*, 2009). A manipulação de objetos como pegar e segurar representa parte da atividade motora, havendo a necessidade de um sincronismo de forças para atingir os objetos na realização das atividades de vida diária (NOWAK, GLASAUER e HERMSDÖRFER, 2013). Visando a importância destes movimentos, o presente estudo busca analisar a efetividade de um programa de treinamento funcional no ganho de força de preensão e pinça em crianças com disfunções motoras.

OBJETIVO

Avaliar a força e a ADM de preensão e pinça, através de um periférico, após o treinamento de atividades funcionais em crianças com alterações motoras.

METODOLOGIA

Foram selecionados 11 voluntários, com idade entre 2 a 18 anos, que realizavam tratamento na clínica de Fisioterapia da Universidade de Mogi das Cruzes, no setor de neurologia infantil. Como critérios de inclusão: voluntários com idade entre 2-18 anos; ambos os sexos; ter consentimento do responsável pelo voluntário e do voluntário; presença de alterações motoras leves; ser capaz de entender as instruções para execução dos procedimentos solicitados. E critérios de exclusão: não apresentar capacidade cognitiva suficiente para atender os procedimentos solicitados. Após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética da Universidade de Mogi das Cruzes (CAEE: 68103917.0.0000.5497) e autorização do diretor clínico do local do estudo, foi feita a triagem dos voluntários de acordo com os critérios de inclusão. Para a avaliação do desempenho manual e da força de preensão e pinça, foi utilizado o Sistema de Classificação da Habilidade Manual (MACS) (ELIASSON *et al.*, 2006), que descreve como as crianças com disfunções motoras usam suas mãos para manipular objetos em atividades diárias e um periférico desenvolvido no Núcleo de Pesquisa e Tecnologias (BISCHOF *et al.*, 2018) para quantificar o valor da força aplicada no movimento

de preensão e pinça e a amplitude do movimento (ADM). Este dispositivo possibilita a realização de exercícios de preensão cilíndrica, pinça polpa-polpa e polpa-lado através de uma maçaneta, um interruptor e uma chave, cujas extremidades possuem sensores de pressão, ligados a um potenciômetro multivoltas capaz de mensurar oscilações. O dispositivo se conecta a um computador e, através do *software labview* permite captar valores de força e amplitude de movimento (ADM) realizados pelo voluntário. O protocolo proposto foi composto de oito sessões de treinamento durante 15 minutos, uma vez por semana, com a finalidade de treinar os movimentos de preensão e pinça. Para o treinamento, foi utilizada uma caixa que contém objetos das AVD's, como por exemplo, uma maçaneta (preensão cilíndrica), um interruptor (pinça polpa-polpa) e uma chave (pinça polpa-lado), dentre outros. A evolução dos movimentos foi avaliada através de um periférico que possibilitou quantificar o valor da força aplicada no movimento de preensão cilíndrica, pinça polpa-polpa e pinça polpa-lado e a amplitude do movimento (ADM) realizada. As avaliações ocorreram na primeira, na quarta e na última sessão do treinamento, juntamente com uma nova avaliação pelo Sistema de Classificação das Habilidades Manuais (MACS). Para garantir que os objetivos do trabalho não fossem afetados, os voluntários foram orientados a não realizar nenhum tipo de exercício que causassem interferência na força de preensão palmar e pinça durante o período da pesquisa. Os dados foram analisados por meio da frequência, média e desvio padrão. Foi aplicado o teste estatístico *Shapiro-Wilk* para verificar se a distribuição amostral é paramétrica ou não-paramétrica. Os dados alcançados foi analisado através do teste ANOVA. Para todas as análises consideram-se estatisticamente significativas às diferenças com ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A pesquisa foi finalizada por 9 voluntários com idade entre 2 e 18 anos ($9,56 \pm 5,32$), sendo 44,44 % do sexo feminino e 55,56 % masculino, 77,78% com diagnóstico clínico de Encefalopatia crônica não evolutiva, 11,11 % com diagnóstico de Paralisia Braquial Obstétrica e 11,11% com diagnóstico de Sindactilia. Na realização do treinamento 100 % da amostra utilizou a mão direita para segurar o dispositivo. De acordo com a escala MACS, 22,22 % dos voluntários evoluíram de grau 2 para grau 1 e 44,44% dos voluntários apresentaram melhora na precisão dos movimentos e velocidade na mão treinada, de acordo com relatos da família.

Tabela 1 – Dados da mensuração referentes à avaliação da força (N) e amplitude de movimento (graus) da pinça polpa-lado.

Voluntário	DISPOSITIVO CHAVE					
	Avaliação inicial		Após 4ª sessão		Após 8ª sessão	
	Força	ADM	Força	ADM	Força	ADM
1	0,18	8,63	2,96	22,15	2,68	18,98
2	1,74	39,69	-	-	-	-
3	2,64	43,15	2,33	31,06	2,86	0
4	2,59	6,04	2,29	33,08	2,87	30,2
5	1,62	1,15	1,86	4,31	2,54	3,45
6	1,09	31,35	2,99	31,35	3,06	27,9
7	1,90	*	2,96	*	-	-
8	3,04	25,02	0,29	34,52	-	-
9	3,00	38,26	*	*	-	-

* o dispositivo não mensurou os dados do movimento realizado pelo voluntário.

A Tabela 1 descreve a avaliação do movimento da pinça polpa-lado avaliada através do dispositivo chave. Assim nos dados coletados através do *software Labview*, verificou-se que no item chave, 66,67 % dos voluntários apresentaram ganho de força. Em relação à ADM, 44,44 % apresentaram aumento de ADM. Foram comparados os dados alcançados pelos voluntários 1, 3, 4, 5, e 6, onde encontrou-se uma diferença significativa apenas na comparação dos dados alcançados na primeira e terceira sessão ($p= 0.0169$). Em relação a ADM não foram observadas diferenças estatísticas. Em relação aos dados referentes à avaliação da preensão cilíndrica notou-se que a maioria dos voluntários, durante o manuseio do dispositivo na avaliação inicial e após a 4ª sessão, não conseguiram posicionar corretamente sua mão durante o teste o que impossibilitou o acionamento correto dos sensores não gerando os dados de mensuração. Tal posicionamento foi melhor na última avaliação gerando os dados para mensuração da força e ADM, apresentando assim uma melhora da qualidade do movimento. Apenas o voluntário 1 possibilitou a comparação de valores, identificando aumento da ADM e redução da força da 4ª para a última sessão. Em virtude da ausência de muitos registros não foi realizada a comparação os dados. Quanto ao desempenho de cada voluntário avaliado através do dispositivo interruptor para a pinça polpa-polpa alcançados na avaliação inicial, após a 4ª sessão e após a 8ª sessão de treinamento, notou-se um ganho de força, nos voluntários 3,4,5 e 9, e para os voluntários 2 e 7 não foi possível avaliar alterações devido à ausência ou falha no registro de dados pelo dispositivo. Assim, 44,45% dos voluntários apresentaram aumento da força. Em virtude da ausência de muitos registros não foi realizada a comparação os dados.

DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do treinamento funcional no ganho de força de preensão e pinça em crianças com disfunções motoras, através de um periférico desenvolvido para avaliação desses movimentos. Os resultados apresentados na escala MACS, demonstram que os voluntários evoluíram de grau 2 para grau 1 e apresentaram melhora na precisão dos movimentos e velocidade na mão treinada, de acordo com relatos da família. Os dados coletados através do *software Labview*, mostraram que no dispositivo chave, a maior parte dos voluntários apresentou ganho de ADM e força. No dispositivo maçaneta, não foi possível realizar uma análise comparativa devido ao fato de apenas um voluntário finalizar duas etapas de avaliação com resultados válidos. E no dispositivo interruptor, nota-se um aumento de força na maioria dos voluntários e uma redução na ADM, que se justifica em razão deste utensílio não apresentar resistência e, portanto, o voluntário realizou o movimento com velocidade acima da capacidade do software em detectar os valores de ADM, ou seja, mesmo que ele apresentasse ganho de ADM, esse dado pode não ter sido registrado de forma fidedigna. Os resultados deste estudo confirmaram o efeito do treinamento funcional no ganho de força de preensão e pinça, visto que a maior parte dos voluntários apresentou ganho de força. A avaliação da ADM ficou prejudicada devido ao fato de apenas um dispositivo ter mensurado de forma adequada os valores para a comparação. Habitualmente, estudos envolvendo treinamento funcional para membros superiores relatam aumento na força após o exercício, segundo Moon *et al.*, (2017), que realizou um treinamento orientado duas vezes por semana, durante por quatro semanas, melhorou significativamente a destreza da mão treinada e ganho de força de preensão em crianças com hemiparesia espástica. Tal estudo condiz com os resultados apresentados nesse estudo pela escala MACS, que avaliou a habilidade de manipulação de objetos pela criança. O estudo realizado por Hutzler *et al.*, (2013), verificou que um programa de treinamento de força dos membros superiores realizado durante 12 sessões, três vezes por semana, proporcionou ganho de força significativa comparando grupo intervenção e grupo controle, em adultos com Paralisia Cerebral (PC). O resultado encontrado neste estudo acede

com o descrito no campo científico, justificando que o treino funcional quando realizado em frequência e intensidade adequada, proporcionam aperfeiçoamento do movimento e ganho de força de preensão e pinça. Durante o estudo, foram observados fatores que limitaram a precisão dos resultados da pesquisa, tais como as oscilações entre as mensurações de dados apresentados pelo dispositivo, devido a instrumentação principalmente do potenciômetro multivoltas que não capta pequenas oscilações, o sensor utilizado é o mais sensível para captar o toque humano, porém a forma como foi inserido nos dispositivos dificultou a coleta dos dados devido sua exposição. Observou-se também dificuldade no posicionamento adequado da mão do voluntário, pois além da limitação apresentada pelo mesmo, os dispositivos encontravam-se posicionados no periférico na posição horizontal, diferente do que encontramos habitualmente na posição vertical.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados neste estudo, tem-se que o treino funcional se mostrou eficaz para o aperfeiçoamento do movimento e ganho de força de preensão e pinça em crianças com disfunções motoras.

REFERÊNCIAS

BISCHOF, K.P.; SILVA, A. P.; MOTTA, W. M. A.; SILVA, A. R. F.; MORAIS, A. V.; SCARDOVELLI, T. A.; MARTUCCI NETO, H.; MANRIQUE, A. L.; BOSCHI, S. R. M.S. Peripheral device to quantify grip and pinch capacity of children. **Research on Biomedical Engineering**, v.34, p.102 - 109, 2018.

BORGES JUNIOR, N. G.; DOMENECH, S.C.; SILVA, A. C. K.; DIAS, J. A.; SAGAWA JUNIOR, Y. Estudo comparativo da força de preensão isométrica máxima em diferentes modalidades esportivas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.11, n.3 p. 292-298, 2009.

ELIASSON, A.C.; KRUMLINDE-SUNDHOLM, L; RÖSBLAD, B.; BECKUNG, E.; ARNER, M.; OHRVALL, A.M.; ROSENBAUM, P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. **Developmental Medicine & Child Neurology**, p. 549–554, 2006.

GRANJO, M. I.; MENDES, M. J.; FERREIRA, A.; MATOS, J.; TOMÁS, M. T.; COUTINHO, I. S.; CAROLINO, E. Avaliação da força de preensão em indivíduos expostos e não expostos a atividade manual específica (repetitividade e exposição ao frio): estudo comparativo. **Revista Segurança**, XLII, 179, p. 27-31, jul/ago, 2007.

HUTZLER, Y.; RODRIGUEZ, B. L.; LAIZ, N. M.; DIEZ, I.; BARAK, S. The effects of an exercise training program on hand and wrist strength, and function, and activities of daily living, in adults with severe Cerebral Palsy. **Elsevier Ltd**, vol. 34, p. 4343-4354, 2013.

MOON, J.H.; JUNG, J.H.; HAHM, S. C.; CHO, H. Y. The effects of task-oriented training on hand dexterity and strength in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a preliminary study. **The Journal of Physical Therapy Science**, p. 1800–1802, 2017.

NOWAK, D.A.; GLASAUER, S.; HERMSDÖRFER, J. Force control in object manipulation - A model for the study of sensorimotor control strategies. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**. v. 37, p. 1578–1586, 2013. 2017.

PADULA, R. S.; SOUZA V. C.; GIL COURY H. J. C. Tipos de preensão e movimentos do punho durante atividade de manuseio de carga. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, vol. 10, n. 1, p. 29-34, 2006.