

# Correlação entre os testes *Pick-Up* de Moberg e a estesiometria após reconstrução do nervo mediano

## Correlation between Moberg *Pick-Up* test and sensation threshold test after median nerve reconstruction

Alexandre Marcio Marcolino<sup>1</sup>, Rafael Inacio Barbosa<sup>1</sup>, Daniela Neto Aguiar de Souza<sup>2</sup>, Rafaela de Barros Rebelo<sup>3</sup>, Priscila Martins Delgado<sup>3</sup>, Nilton Mazzer<sup>4</sup>, Valéria Meirelles Carril Elui<sup>5</sup>, Marisa de Cássia Registro Fonseca<sup>6</sup>

### RESUMO

A avaliação funcional da sensibilidade é essencial para analisar o estado, recuperação, e efetividade do programa de tratamento em pacientes que sofreram perdas decorrentes de deficiência motora e/ou sensitiva, após lesões nervosas periféricas. Estas lesões geram a interrupção das sensações ocasionando a perda da sensibilidade e uma significativa perda funcional da mão. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi correlacionar o teste funcional *Pick-Up* de Moberg com o teste de limiar sensitivo Estesiômetro SORRI® na reconstrução do nervo mediano. **Método:** Foram analisados 14 homens com idade entre 18 e 40 anos que sofreram ferimento corto-contuso na região volar do punho e tratamento cirúrgico há pelo menos um ano de pós-operatório. Foram utilizados para a avaliação da sensibilidade cutânea o Estesiômetro SORRI® e o teste *Pick-Up* de Moberg modificado, no qual a avaliação foi dividida em duas fases, olhos abertos e fechados, ambas realizadas com a mão dominante e não dominante, e em duas etapas com diferentes avaliadores, sendo repetidas três vezes em cada mão. A sequência dos avaliadores foi sorteada e mantida durante toda a avaliação. Na análise dos dados foi utilizado o coeficiente de Pearson e aplicado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney com o nível de significância  $\alpha = 0,05$ . **Resultados:** A média da idade foi de 27,14 anos ( $\pm 6,43$ ), com maior frequência entre 21 a 30 anos sendo que 64% apresentaram lesão na mão dominante. O coeficiente de Pearson ( $r$ ) entre o Estesiômetro e o *Pick-Up* foi entre 0,5 e 0,7, com  $p$ -valor  $< 0,05$ . Os intervalos de confiança e  $p$ -valores dos testes de Mann-Whitney não indicaram diferenças estatisticamente significantes. **Conclusão:** Apesar do teste *Pick-Up* de Moberg não possuir medidas padronizadas, na amostra estudada pode-se concluir que existe correlação entre o teste funcional e o teste de limiar sensitivo. Novos estudos são necessários para a validação e confiabilidade de ambos os métodos.

**Palavras-chave:** mão, reabilitação, traumatismos dos nervos periféricos

### ABSTRACT

Functional assessment of sensitivity is essential to analyzing the status, recovery, and effectiveness of the treatment program for patients who have suffered losses due to physical and/or sensory disability after peripheral nerve injuries. Such losses of sensation lead to a significant loss of hand function. **Objective:** The purpose of the present study was to establish a correlation between functional and sensory threshold tests after a peripheral nerve lesion in the hand. **Method:** Fourteen men aged 18 to 40 years, who had bruises and cut injuries at the volar region of the wrist resulting in median nerve lesion, were selected for study. All the subjects were at least 1-year post-surgery. An esthesiometer SORRI® and a modified Moberg pick-up test were used. The test was divided into two phases, one with eyes open and the other with eyes closed. Also, the same test was performed by two different examiners. It was a "blinded" test that was performed three times, being repeated by the examiners according to a random sequence kept during the entire evaluation. Mean age and standard deviation were obtained during analysis in which Pearson's coefficient was calculated and the non-parametric Mann-Whitney test was applied at 5% significance. **Results:** The mean age was 27.14 years with a standard deviation of 6.43 years, with the lesions being more frequently seen in men aged 21 to 30 years. Also, 64% of the cases involved lesion of the dominant hand. Pearson's coefficient ( $r$ ) regarding the correlation between sensory threshold test and Moberg pick-up test ranged from 0.5 to 0.7, which was statistically significant. Confidence intervals and  $p$ -values obtained from the Mann-Whitney test showed no statistically significant differences. **Conclusion:** One can conclude, therefore, that despite lacking standardized measures, the Moberg pick-up test correlated with the functional test. However, further studies are needed to support validation and reliability of the two methods.

**Keywords:** hand, peripheral nerve injuries, rehabilitation

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós Graduação em Fisioterapia e Desempenho Funcional do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da FMRP - USP.

<sup>2</sup> Docente, Programa de Pós Graduação em Fisioterapia e Desempenho Funcional do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da FMRP - USP.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta graduada pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP.

<sup>4</sup> Professor Titular, Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP.

<sup>5</sup> Professora Doutora, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP.

<sup>6</sup> Professora Doutora, Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP.

Endereço para correspondência:

Programa de Pós Graduação em Fisioterapia e Desempenho Funcional do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP

Alexandre Marcio Marcolino  
Av. Bandeirantes, 3900  
CEP 14049-900  
Ribeirão Preto - SP  
E-mail: ammfisio@usp.br

Recebido em 05 de Dezembro de 2012.

Aceito em 15 Janeiro de 2013.

DOI: 10.5935/0104-7795.20120034

## INTRODUÇÃO

A avaliação da sensibilidade cutânea é essencial para analisar o estado, recuperação, e efetividade do programa de tratamento em pacientes que sofreram perdas decorrentes de deficiência motora e/ou sensitiva, após lesões nervosas periféricas.<sup>1,2</sup> Estas lesões geram a interrupção das sensações ocasionando a perda da sensibilidade e uma significativa perda funcional da mão.<sup>3,4,5</sup>

Apesar de freqüentemente usados, testes sensoriais isolados, tais como aqueles que avaliam o limiar de pressão, dor, temperatura, e vibração, não refletem exatamente a função da mão, que também é dependente da inervação motora e função muscular.<sup>6</sup>

Devido à limitação dos métodos convencionais, Eric Moberg desenvolveu, em 1958,<sup>7</sup> um teste para quantificar a habilidade da mão. O objetivo foi investigar a funcionalidade da mão, já que a discriminação tátil e a percepção sensorial determinam conjuntamente a habilidade motora fina.<sup>8,9,10</sup> Moberg define a sensação funcional como *tátil gnosis*, sensibilidade especificamente presente nas pontas dos dedos, que permite uma significativa percepção consciente do mundo externo.<sup>11</sup>

No entanto, o teste *Pick-Up* de Moberg ainda é contestado devido sua padronização metodológica, normatização de valores, confiabilidade e validade, expressivamente recomendados pela literatura mundial.<sup>12-17</sup> Tal fato torna os testes convencionais indispensáveis para avaliação da sensibilidade cutânea, já que esses ainda representam importantes indicadores para a administração do tratamento conservador, dos resultados cirúrgicos e para determinar as incapacidades de movimentos.<sup>18</sup>

Os monofilamentos de Semmes-Weinstein® são um método padronizado e tradicionalmente aceito pela literatura, como um teste de sensibilidade clínico que mensura os limiares de pressão cutânea.<sup>19</sup> Representam um teste simples e acurado para o mapeamento de áreas sensitivas-chaves da inervação periférica, sendo um instrumento confiável e válido.<sup>20</sup>

No Brasil, a Sorri-Bauru® foi designada a desenvolver em 1985 um modelo com *nylon*-de pesca para a padronização de um teste sensorial brasileiro com custo reduzido. Este modelo foi desenvolvido baseando-se nos monofilamentos Semmes-Weinstein®, sendo utilizado no país para detecção e monitoramento da função nervosa inicialmente em Hanseníase e atualmente também nas lesões nervosas periféricas.<sup>21</sup>

Nossa hipótese inicial sugere que o teste de limiar sensitivo baseado nos monofilamentos

Semmes-Weinstein® possui correlação com o *Pick-Up* teste de Moberg, podendo ajudar na quantificação da avaliação, e permitindo, deste modo, delinear a linha de base da patologia, predeterminar o potencial de reabilitação, planejar e avaliar o programa de tratamento e definir a capacidade funcional final.<sup>22</sup>

## OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi analisar a relação entre as medidas da sensibilidade dos limiares de pressão cutânea, mensurada pelo Estesiômetro SORRI®, com a sensibilidade funcional mensurada pelo teste *Pick-Up* de Moberg modificado, após reconstrução do nervo mediano.

## MÉTODO

### Cuidados Éticos

O estudo foi realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP) nos anos de 2006-2007, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP-USP Processo HCRP nº 14553/2005. Os sujeitos recrutados foram instruídos em relação aos objetivos e procedimentos do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

### Sujeitos

A amostra foi formada a partir de um levantamento de dados realizado no Serviço de Arquivo Médico do HCFMRP-USP no período entre 2005 e 2006. O sistema de arquivo informatizado do Hospital produziu uma lista com 40 pacientes.

Como critério de inclusão o paciente deveria apresentar movimentação ativa dos dedos necessários para a realização da pinça, ter sido submetido à cirurgia para reparação do nervo mediano lesado e possuir limiar sensitivo da mão com diminuição da sensação protetora, necessário para a realização do *Pick-Up* teste de Moberg.

Após verificação dos critérios exigidos e convocação através de carta, restaram apenas 27 pacientes, dos quais apenas 14 concluíram o estudo (Figura 1).

### Procedimentos

Os materiais utilizados foram o Estesiômetro - SORRI® Bauru, canetas esferográficas coloridas, luva de procedimentos, placa de acrílico 30 x 60 cm com 4 mm de espessura, com uma

caixa central de 20 x 15 cm e 2 cm de altura forrada com E.V.A azul e o *Pick-Up* teste de Moberg modificado que é composto por doze objetos metálicos: porca borboleta, parafuso sextavado, chave, prego de aço, porca grande hexagonal, moeda pequena (1 centavo de real), moeda grande (1 real), arruela lisa, alfinete de segurança, cliques de papel, porca pequena hexagonal, porca quadrada, Cronômetro TIMEX-TRIATHLON® e viseira.

O Estesiômetro - SORRI® é composto por 6 monofilamentos de *nylon* com o mesmo comprimento e diâmetros crescentes, sendo que cada filamento é fixado firmemente em um suporte de plástico. O kit apresenta as seguintes cores dispostas de acordo com a espessura do filamento: verde (0,05 g), azul (0,2 g), violeta (2,0 g), vermelho escuro (4,0 g), laranja (10,0 g), vermelho magenta (300 g). O filamento verde é considerado o limiar correspondente a sensibilidade normal, o azul corresponde ao limiar diminuído para a discriminação fina ou toque leve e o violeta corresponde a diminuição para a discriminação da sensibilidade protetora, utilizados para a verificação da sensibilidade das mãos dos sujeitos desta amostra.

O *Pick-Up* teste de Moberg modificado é composto por doze objetos metálicos dispostos aleatoriamente sobre uma placa de acrílico que contém uma caixa central, além de uma viseira e um cronômetro.

O procedimento inicial foi avaliar o limiar sensitivo cutâneo usando o Estesiômetro - SORRI® Bauru. Após a definição do limiar sensitivo mínimo no dermatomo do nervo mediano, o paciente realizou o teste funcional *Pick-Up* de Moberg modificado, em que os pacientes são instruídos a colocar as luvas de procedimentos que apresentavam os três primeiros dedos livres para tocar os objetos listados para o teste.

O teste funcional *Pick-Up* de Moberg modificado foi realizado em duas fases, a primeira com os olhos abertos e a segunda com os olhos fechados e nas duas etapas foi realizada por dois diferentes avaliadores. Os sujeitos foram orientados a pegar um objeto de cada vez e não arrastá-los. A primeira fase, inicialmente, foi realizada com a mão não dominante. Os sujeitos deveriam pegar os objetos, um a um, e colocá-los dentro da caixa o mais rápido que pudessem com cronometragem de tempo. A primeira fase foi realizada três vezes, com um intervalo de poucos minutos entre as séries, e após, repetida com a mão dominante outras três vezes. Na segunda fase os sujeitos deveriam colocar a venda e identificar cada objeto

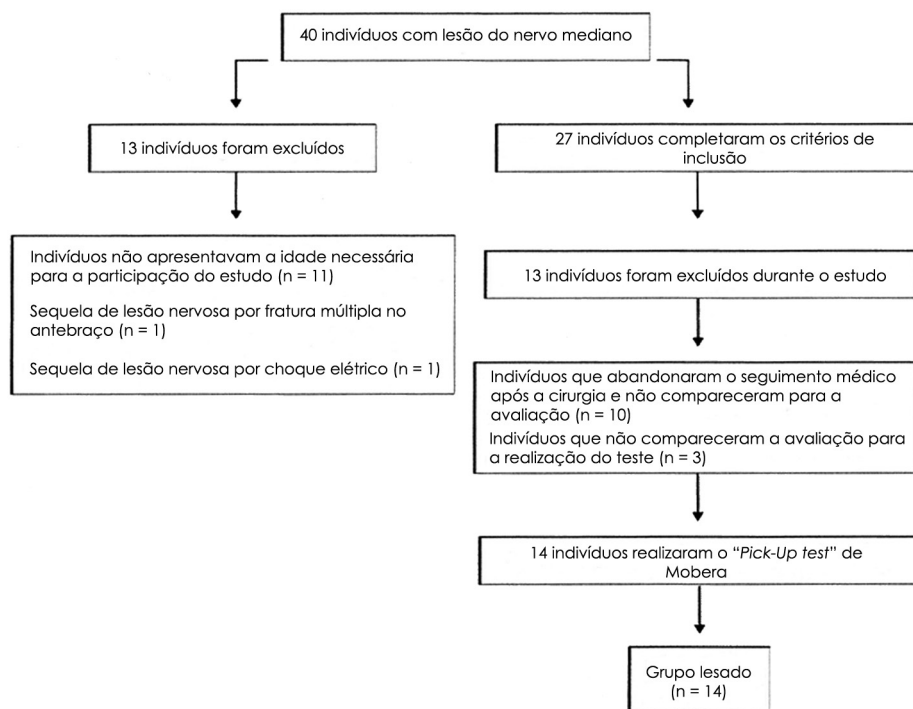


Figura 1. Fluxograma delineando amostral.

com os três dedos livres da mão, novamente começando com a mão não dominante. O reconhecimento foi repetido com a mão dominante e para cada mão foi realizado três vezes.

O teste foi aplicado em duas etapas por dois avaliadores previamente treinados. A sequência dos avaliadores foi sorteada e mantida durante toda a análise. O tempo entre as etapas durou cerca de 30 minutos.

### Análise Estatística

Para análise descritiva dos dados foi realizado a média e o desvio padrão das idades dos sujeitos.

Foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) para a comparação entre os valores dos monofilamentos do estesiômetro com a média dos três testes realizados com olhos abertos e fechados, mão dominante e não dominante para os dois avaliadores que aplicaram o teste *Pick-Up* de Moberg modificado. Também foi verificada a concordância entre os valores encontrados por ambos avaliadores.

Para a verificação da normalidade dos valores encontrados na análise funcional *Pick-Up* de Moberg modificado, foi aplicado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney com nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS

A amostra foi constituída de 14 sujeitos, todos do sexo masculino, de idade  $\geq 19$  anos [idade máxima = 38 anos; média ( $\pm$  desvio padrão) = 27,14 anos ( $\pm 6,43$ )], sendo a principal frequência na faixa de 21 a 30 anos, que representou 50% da amostra.

A Tabela 1 apresenta as porcentagens observadas na amostra dos sujeitos lesados segundo a mão lesada e sua dominância. Foi observado que a maioria, 78% dos sujeitos, apresentou a mão direita lesada, sendo que 64% apresentaram esta mão como dominante.

O coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) entre as medidas do estesiômetro e a média dos tempos totais do *Pick-Up* realizados com os olhos fechados usando o membro dominante em ambos avaliadores, demonstrou concordância moderada, valores entre 0,6 e 0,7, com  $p$ -valor  $< 0,05$ , descritos na Tabela 2.

Foi constatado que na etapa com os olhos fechados e membro dominante os valores de reconhecimento dos objetos aumentavam à medida que os valores dos monofilamentos do estesiômetro tornavam-se maiores. Estes dados podem ser visualizados nas Figuras 2 e 3.

Para comparar os resultados obtidos pelos dois avaliadores nos testes do *Pick-Up* de Moberg modificado foi realizado o cálculo de correlação linear de Pearson ( $r$ ), mostrando que houve forte concordância ( $r > 0,75$ ) entre os dois avaliadores na avaliação do membro não dominante com olhos abertos ou fechados e forte concordância ( $r > 0,90$ ) na avaliação feita com o membro dominante com olhos abertos e fechados ( $p$ -valor  $\leq 0,001$ ). Estes dados estão representados na Figura 4.

Além disso, foi utilizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney para verificar os Intervalos de confiança e  $p$ -valores entre os tempos médios dos testes de Moberg quando conduzidos pelo Avaliador 1 e Avaliador 2, descritos na Tabela 3.

Os intervalos de confiança e  $p$ -valores dos testes de Mann-Whitney não indicaram diferenças estatisticamente significantes entre os tempos médios de Moberg, quando os testes foram conduzidos pelo Avaliador 1 e Avaliador 2, mantidas as mesmas condições dos sujeitos em relação à situação dos olhos e dominância. Os resultados do  $p$ -valor sempre foram maiores do que o nível máximo de significância (0,05) comumente considerado nos testes estatísticos.

## DISCUSSÃO

Em 1983, Dellon et al.<sup>6</sup> preocupados com a função da mão após a lesão nervosa e percebendo a necessidade de uma avaliação criteriosa, estudaram a função da mão através do reconhecimento dos objetos com o *Pick-Up* de Moberg. Os autores realizaram uma comparação entre o tempo médio de reconhecimento dos objetos e o limiar de pressão cutânea com os monofilamentos de Semmes-Weinstein, encontrando valor semelhante ao do presente estudo com um  $r = 0,696$  ( $p \leq 0,002$ ). Concordando com nossos achados, observaram relação direta entre o limiar de pressão

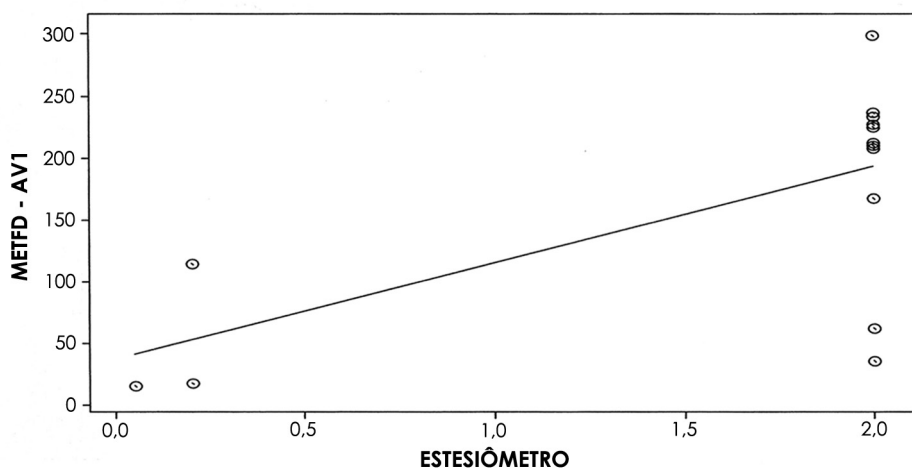
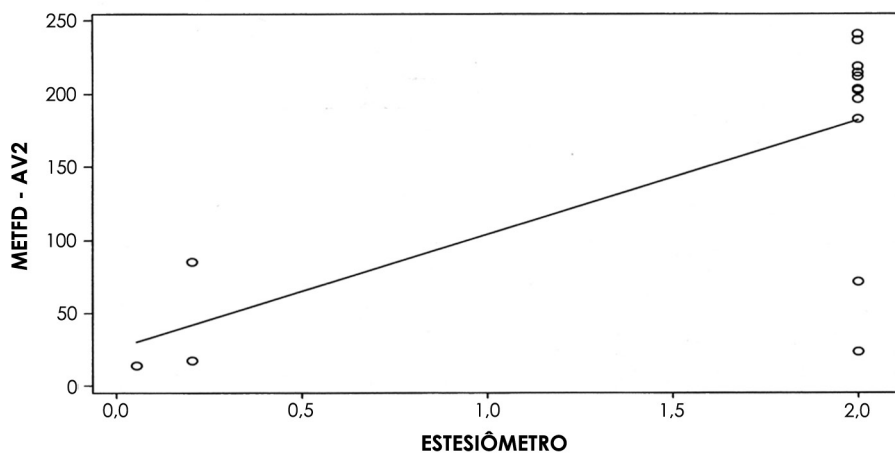
Tabela 1. Distribuição dos sujeitos segundo a mão lesada e a sua dominância

	Mão lesada		Dominância	
	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita
	3	11	5	9
	21%	78%	35%	64%

**Tabela 2.** Correlações e correspondente *p*-valores entre os tempos médios de Moberg e os correspondentes valores do teste do Estesiômetro

	AV1A N	AV1A D	AV1F N	AV1A D	AV2A N	AV2A D	AV2F N	AV2F D
<i>r</i>	0,216	0,467	-0,103	0,652	0,302	0,385	0,132	0,700
<i>p</i>	0,458	0,092	0,725	0,011	0,294	0,174	0,653	0,005

AV1, 2: Avaliador; A: Olhos abertos; F: Olhos fechados; N: Mão não dominante; D: Mão dominante

**Figura 2.** Diagrama de dispersão dos pontos correspondentes aos valores da escala Sorri-Bauru® com os correspondentes tempos médios de Moberg com olhos fechados, membro dominante para o avaliador 1 (METFD-AV1)**Figura 3.** Diagrama de dispersão dos pontos correspondentes aos valores da escala Sorri-Bauru® com os correspondentes tempos médios de Moberg com olhos fechados, membro dominante para o avaliador 2 (METFD-AV2)

cutânea e o tempo médio de reconhecimento dos objetos.

Em contra partida, Novak et al.<sup>23</sup> em 1992, realizaram um estudo sobre a recuperação sensoria após lesão nervosa, avaliando 14 pacientes, idade média de 41 anos, com dois anos de pós-operatório e correlacionaram o reconhecimento de 16 pequenos objetos com

o limiar de pressão cutânea usando os monofilamentos de Semmes-Weinstein. Os autores encontraram uma fraca relação com um coeficiente de Spearman de 0,55 ( $p < 0,042$ ).

No entanto, em 1993, Novak et al.<sup>24</sup> estudaram o estabelecimento da confiabilidade na avaliação da sensibilidade em 14 indivíduos cegos (11 leitores do método *braille*) e 16

com visão normal, mas com algum tipo de comprometimento nervoso. Os autores utilizaram apenas 8 objetos pequenos e dois avaliadores realizaram os testes de avaliação da sensibilidade. O coeficiente de correlação intraclassa de todos os testes realizados entre os avaliadores esteve entre 0,768 e 0,999. Contudo, diferentemente do estudo anterior, houve uma relação linear entre o reconhecimento dos objetos e o limiar de pressão cutânea realizado com os monofilamentos de Semmes-Weinstein, com um coeficiente próximo aos apresentados por este estudo  $r = -0,690$  para o primeiro avaliador e  $r = -0,674$  para o segundo avaliador.

No presente estudo a amostra foi composta por 14 sujeitos do sexo masculino, jovens em idade laborativa,  $\geq 19$  anos [idade máxima = 38 anos; média ( $\pm$  desvio padrão) = 27,14 anos ( $\pm 6,43$ )], corroborando com as características demográficas apresentadas por outros estudos realizados no Brasil.<sup>1,25</sup>

Apesar do tempo de reconhecimentos dos objetos com os olhos fechados e mão dominante terem sido mais altos que os outros tempos, não houve interferência nos dados, pois a correlação de Pearson (*r*) entre as medidas do estesiômetro e a média dos tempos totais do *Pick-Up* de Moberg realizados com os olhos fechados usando o membro dominante em ambos avaliadores teve valor moderado entre 0,6 e 0,7 ( $p$ -valor  $< 0,05$ ).

Além disso, os intervalos de confiança e *p*-valores dos testes de Mann-Whitney não indicaram diferenças estatisticamente significantes entre os tempos médios de Moberg, quando os testes foram conduzidos por ambos avaliadores.

A pesar das limitações relativas à normalização dos dados, o *Pick-Up* de Moberg é um bom teste para analisar a função da mão, especialmente quando envolve lesões no território de inervação do mediano.<sup>2,3,7</sup>

O presente estudo baseou o desenvolvimento de seus métodos no estudo de Ng et al.<sup>2</sup> que propôs um protocolo padrão para a administração do *Pick-Up* de Moberg. No entanto, no desenvolvimento desse trabalho fez-se necessário adotar um material diferente para a plataforma com a intenção de deixá-la mais resistente. Também foi acrescentada uma placa de E.V.A® no interior da caixa central para evitar o uso da audição na discriminação dos objetos. Os testes foram iniciados com a avaliação do membro não dominante na tentativa de diminuir o efeito do aprendizado, já que o teste foi repetido três vezes em cada membro e com os dois avaliadores.



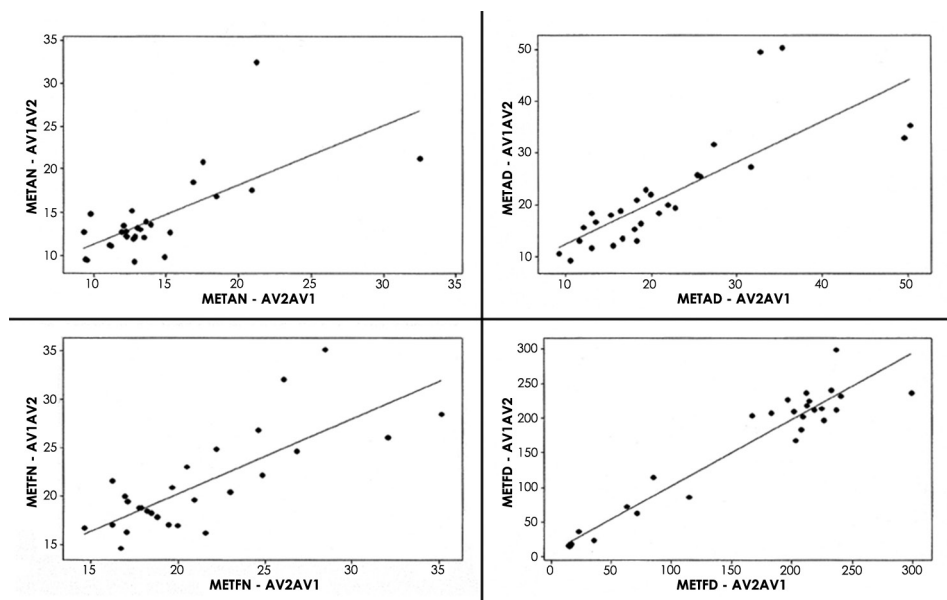


Figura 4. Diagrama de dispersão dos pontos correspondentes aos valores do Coeficiente de Correlação de Pearson dos valores médios entre os avaliadores 1 e 2 (AV1 e AV2), olhos abertos não dominante e dominante (METAN e METAD) e fechados mão não dominante e dominante (METFN e METFD)

Tabela 3. Intervalos de confiança e p-valores dos testes de Mann-Whitney das diferenças de medianas dos tempos médios dos testes de Moberg quando conduzidos pelo Avaliador 1 e Avaliador 2, nas mesmas situações em relação aos olhos e membros dos sujeitos

Grupos comparados		Intervalo de 95% confiança	p-valor
AV1 A N	AV2 A N	(-1,228, 3,219)	0,3953
AV1 A D	AV2 A D	(-5,37, 7,43)	0,5200
AV1 F N	AV2 F N	(-2,738, 3,407)	0,9817
AV1 F D	AV2 F D	(-44,7, 80,3)	0,6295

AV1, 2: Avaliador; A: Olhos abertos; F: Olhos fechados; N: Mão não dominante; D: Mão dominante

Apesar da adequação metodológica, os resultados corroboraram com os de Ng e et al.<sup>2</sup> tanto na distribuição etária, 53% do indivíduos na faixa etária entre 21-30 anos, quanto na confiabilidade inter-avaliador, avaliada pelo coeficiente de correlação de Pearson, obtendo  $r = 0,6$  para o teste com olhos abertos e  $r = 0,8$  para o teste com olhos fechados.

A análise da amostra confirmou a hipótese inicial de existência de correlação entre a Estesiometria e o teste *Pick-Up* de Moberg modificado após lesão nervosa periférica do mediano.

Comparado a outros testes que avaliam a habilidade funcional da mão, o teste *Pick-Up* de Moberg tem inúmeras vantagens.<sup>3</sup> O teste requerer um equipamento relativamente simples e avalia as mãos dominantes e não dominantes separadamente. Além disso, consiste em uma segunda fase em que os sujeitos repetem o teste com seus olhos fechados, avaliando assim, a acuidade sensorial das polpas digitais.<sup>3</sup>

Apesar das evidentes vantagens do *Pick-Up* teste de Moberg, ainda existem poucos

estudos que avaliam sistematicamente suas variáveis, como os efeitos da idade, do gênero, e da dominância,<sup>3</sup> sendo necessários novos trabalhos com rigor metodológico suficiente para garantir a validade e confiabilidade<sup>17</sup> das avaliações de sensibilidade apresentadas atualmente pela literatura mundial.

## CONCLUSÃO

De acordo com os dados apresentados nesta pesquisa pode-se observar uma correlação entre o teste de *Pick-Up* de Moberg e o teste de sensibilidade através do estesiometro da marca SORRI® na lesão do nervo mediano.

## REFERÊNCIAS

1. Fonseca MCR, Mazzer N, Barbieri CH, Elui VMC. Traumas da mão: estudo retrospectivo. Rev Bras Ortop. 2006;41(5):181-6.

2. Ng CL, Ho DD, Chow SP. The Moberg Picking-up test: results of testing with a standard protocol. J Hand Ther. 1999;12(4):309-12. [http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130\(99\)80069-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(99)80069-6)

3. Amirjani N, Ashworth NL, Gordon T, Edwards DC, Chan KM. Normative values and the effects of age, gender, and handedness on the Moberg Pick-Up Test. Muscle Nerve. 2007;35(6):788-92. <http://dx.doi.org/10.1002/mus.20750>

4. Polatkan S, Orhun E, Polatkan O, Nuzumlali E, Bayri O. Evaluation of the improvement of sensibility after primary median nerve repair at the wrist. Microsurgery. 1998;18(3):192-6. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2752\(1998\)18:3<192::AID-MICR13>3.0.CO;2-T](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1098-2752(1998)18:3<192::AID-MICR13>3.0.CO;2-T)

5. Lundborg G. Sensation and sensorimotor integration in hand function. In: Lundborg G. Nerve injury and repair: regeneration, reconstruction and cortical remodelling. 2 ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2005. p.198-210.

6. Dellon AL, Kallman CH. Evaluation of functional sensation in the hand. J Hand Surg Am. 1983;8(6):865-70.

7. Moberg E. Objective methods for determining the functional value of sensibility in the hand. J Bone Joint Surg Br. 1958;40B(3):454-76.

8. Edin BB, Westling G, Johansson RS. Independent control of human finger-tip forces at individual digits during precision lifting. J Physiol. 1992;450:547-64.

9. Jenmalm P, Dahlstedt S, Johansson RS. Visual and tactile information about object-curvature control fingertip forces and grasp kinematics in human dexterous manipulation. J Neurophysiol. 2000;84(6):2984-97.

10. Johansson RS, Westling G. Signals in tactile afferents from the fingers eliciting adaptive motor responses during precision grip. Exp Brain Res. 1987;66(1):141-54. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00236210>

11. Dellon AL. The sensational contributions of Erik Moberg. J Hand Surg Br. 1990;15(1):14-24. [http://dx.doi.org/10.1016/0266-7681\(90\)90042-3](http://dx.doi.org/10.1016/0266-7681(90)90042-3)

12. Bell-Krotoski J, Weinstein S, Weinstein C. Testing sensibility, including touch-pressure, two-point discrimination, point localization, and vibration. J Hand Ther. 1993;6(2):114-23. [http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130\(12\)80292-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(12)80292-4)

13. Novak CB. Evaluation of hand sensibility: a review. J Hand Ther. 2001;14(4):266-72. [http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130\(01\)80004-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(01)80004-1)

14. Rosén B. Recovery of sensory and motor function after nerve repair. A rationale for evaluation. J Hand Ther. 1996;9(4):315-27. [http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130\(96\)80037-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(96)80037-8)

15. Fess EE. Guidelines for evaluating assessment instruments. J Hand Ther. 1995;8(2):144-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130\(12\)80312-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(12)80312-7)

16. Moberg E. The unsolved problem - how to test the functional value of hand sensibility. J Hand Ther. 1991;4(3):105-10. [http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130\(12\)80222-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(12)80222-5)

17. Jerosch-Herold C. Assessment of sensibility after nerve injury and repair: a systematic review of evidence for validity, reliability and responsiveness of tests. J Hand Surg Br. 2005;30(3):252-64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsb.2004.12.006>

18. Mielke K, Novak CB, Mackinnon SE, Feely CA. Hand sensibility measures used by therapists. Ann Plast Surg. 1996;36(3):292-6. <http://dx.doi.org/10.1097/0000637-199603000-00011>

- 
19. Van Vliet D, Novak CB, Mackinnon SE. Duration of contact time alters cutaneous pressure threshold measurements. *Ann Plast Surg.* 1993;31(4):335-9. <http://dx.doi.org/10.1097/0000637-199310000-00010>
  20. Bell-Krotoski JA. Sensibility testing with the semmes-weinstein monofilaments. In: Mackin EJ, Callahan AD, Skirvem LH, Scheneider LH, Osterman Al, Hunter JM. *Rehabilitation of the hand and upper extremity.* 5 ed. St Louis: Mosby; 2002. p.194-213.
  21. Lehman LF, Orsini MB, Nicholl AR. The development and adaptation of the Semmes-Weinstein monofilaments in Brazil. *J Hand Ther.* 1993;6(4):290-7. [http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130\(12\)80330-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(12)80330-9)
  22. Fess EE. The need for reliability and validity in hand assessment instruments. *J Hand Surg.* 1986;11A(5):621-3.
  23. Novak CB, Kelly L, Mackinnon SE. Sensory recovery after median nerve grafting. *J Hand Surg Am.* 1992;17(1):59-68. [http://dx.doi.org/10.1016/0363-5023\(92\)90114-5](http://dx.doi.org/10.1016/0363-5023(92)90114-5)
  24. Novak CB, Mackinnon SE, Williams JI, Kelly L. Establishment of reliability in the evaluation of hand sensibility. *Plast Reconstr Surg.* 1993;92(2):311-22. <http://dx.doi.org/10.1097/00006534-199308000-00017>
  25. Mattar Jr R. Lesões traumáticas da mão. *Rev Bras Ortop.* 2001;36(10):359-66.