

# Efeitos de um protocolo de reeducação sensorial da mão: estudo de caso

## *Effects of a hand sensory reeducation program: case report*

Raquel Metzker Mendes<sup>1</sup>, Amanda Carla Arnaut<sup>1</sup>, Rafael Inácio Barbosa<sup>2</sup>,  
Valeria Meirelles Carril Elui<sup>3</sup>, Marisa de Cássia Registro Fonseca<sup>4</sup>

Estudo desenvolvido no Centro de Reabilitação do HCFMRP/USP – Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil

<sup>1</sup> Fisioterapeutas do Programa de Aprimoramento Profissional em Fisioterapia em Ortopedia e Traumatologia do HCFMRP/USP

<sup>2</sup> Fisioterapeuta do Centro de Reabilitação do HCFMRP/USP

<sup>3</sup> Terapeuta ocupacional; Profa. Dra. da FMRP/USP

<sup>4</sup> Fisioterapeuta; Profa. Dra. da FMRP/USP

ENDEREÇO PARA  
CORRESPONDÊNCIA

Raquel M. Mendes  
R. Raul Peixoto 554 ap.12  
Jardim Califórnia  
14026-220 Ribeirão Preto SP  
e-mail:  
raquelmetzker@bol.com.br

Este estudo contou com apoio da Fundap – Fundação do Desenvolvimento Administrativo. Foi apresentado em formato de resumo ao 28º Congresso Brasileiro de Cirurgia da Mão, Ribeirão Preto, SP, maio 2008.

APRESENTAÇÃO  
jul. 2008

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO  
nov. 2008

**RESUMO:** Uma paciente em pós-operatório de reparo das lesões dos tendões flexores e nervo digital do 5º dedo da mão direita foi estudada com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de um protocolo de reeducação sensorial da mão. A paciente foi avaliada antes e após três meses da aplicação do protocolo. Nessas avaliações foram aplicados: teste de limiar de sensibilidade com monofilamentos, teste de discriminação de dois pontos estático e dinâmico, o questionário Dash (sigla em inglês de incapacidades de ombro, braço e mão) e testes de força de preensão palmar e de pinça. Os exercícios propostos envolveram: discriminação de toque estático e dinâmico e de objetos de diferentes formas, tamanhos e texturas. A paciente também foi orientada a executar programa domiciliar. Foi realizada a análise descritiva dos dados. Ao final dos três meses, verificou-se redução do limiar sensitivo na região volar do 5º dedo, bem como desenvolvimento de discriminação estática de dois pontos nessa região. Além disso, verificou-se aumento das forças de preensão palmar e de pinça e menor pontuação no questionário Dash. Os resultados sugerem que a aplicação de programas de reeducação da sensibilidade pode contribuir para a recuperação da função sensorial da mão, trazendo benefícios reais ao paciente.

**DESCRIPTORES:** Privação sensorial; Traumatismos dos dedos/reabilitação

**ABSTRACT:** A patient who had undergone nerve injury repair surgery of the right-hand 5th-finger flexor tendons and digital nerve was studied in order to assess the effects of a hand sensory reeducation program. The patient was evaluated before and after the three-month program application, as to: touch pressure threshold (by monofilaments); static and moving two-point discrimination; pinch strength; and answered the Dash – Disabilities of the arm, shoulder and hand – questionnaire. The proposed exercises involved static and moving touch discrimination, and recognition of different shapes, sizes and textures. The patient was also guided to do the exercises at home. After the three-month program, a pressure threshold reduction was noticed in the 5th-finger volar region, as well as a static two-point discrimination improvement in the same area. Also, an increase of grip and pinch strength and a minor score in the Dash questionnaire were found. Results thus suggest that the sensorial reeducation program proposed may contribute to improving hand sensory function, bringing real benefits to the patient.

**KEY WORDS:** Finger injuries/rehabilitation; Sensory deprivation

## INTRODUÇÃO

As lesões de nervos periféricos trazem importantes conseqüências ao indivíduo acometido que, além da redução das funções motora e sensitiva, poderá enfrentar também problemas como a hiperalgesia e intolerância a baixas temperaturas<sup>1,2</sup>. De forma geral, essas lesões são mais frequentes nos membros superiores e em homens jovens<sup>3</sup>.

A regeneração de nervos periféricos após uma lesão é influenciada por uma série de fatores como a idade do indivíduo, o nível e a extensão da lesão, o tempo transcorrido antes do reparo nervoso e a presença de lesões associadas<sup>4,5</sup>. Após o reparo nervoso, outros fatores relacionados tanto ao sistema nervoso central quanto ao periférico parecem determinar a recuperação da sensibilidade e da função no local afetado, dependendo, por exemplo, da quantidade de tecido cicatricial formado, da ocorrência de reinervação cruzada e atrofia dos órgãos terminais<sup>1,5</sup>.

Acredita-se que o *deficit* de recuperação da sensibilidade encontrado após o reparo de um nervo periférico se deva principalmente à reinervação cruzada ocorrida durante a regeneração. Durante esse processo, axônios motores podem reinervar áreas sensoriais e vice-versa; além disso, os axônios podem acabar reinervando áreas diferentes das que inervavam anteriormente à lesão<sup>6</sup>. Verifica-se ainda que, mesmo empregando-se as melhores técnicas cirúrgicas e mesmo nas melhores circunstâncias, muitos axônios não seguem suas rotas originais, fazendo com que um estímulo dado em uma determinada área da região afetada seja interpretado de forma incorreta pelo indivíduo<sup>7</sup>.

A mão possui uma área de representação expressiva no córtex cerebral e, tal como ocorre com outros segmentos corporais, após uma lesão nervosa essa área poderá ser reorganizada ou remodelada. Assim, uma área desnervada na pele irá gerar incorporação de áreas de representação cortical adjacentes a ela no córtex somatossensorial, o que naturalmente acarretará alterações sensoriais para o indivíduo<sup>5</sup>. Esses resultados foram descritos inicialmente em estudos reali-

zados com animais, mas achados semelhantes também têm sido encontrados em estudos com humanos, utilizando imagens de ressonância nuclear magnética<sup>6</sup>.

É nesse contexto que se destacam os programas de reeducação sensorial, definidos por Dellon<sup>8</sup> como um conjunto de técnicas que auxiliam o paciente a lidar com alterações sensoriais após reparo nervoso, a reinterpretar os impulsos neurais alterados que alcançam o nível consciente, quando a mão lesada é estimulada<sup>5,8</sup>. Dellon relata também que, ao serem instituídos em tempo apropriado, os exercícios podem melhorar significativamente os resultados funcionais após reparo nervoso<sup>8</sup>.

Por meio de estudos com animais, tem-se verificado que os programas de reeducação sensorial podem resultar em refinamento dos receptores corticais, melhorando a acuidade tátil, podendo gerar também uma tendência de normalização do distorcido mapa cortical da mão após uma lesão nervosa periférica, ainda que o mapa original não seja completamente restaurado<sup>3</sup>.

Os protocolos de reeducação sensorial empregados atualmente não diferem muito daqueles descritos nas décadas de 1970 e 1980, mas novas técnicas têm sido incorporadas, integrando diferentes estímulos nas fases precoces após o reparo nervoso. Dentre esses estímulos encontram-se os auditivos e gustativos, os provenientes do membro não-afetado, bem como os estímulos táteis no membro lesado; o objetivo é manter a maior integridade possível do mapa cortical da mão, facilitando assim a recuperação sensorial<sup>3</sup>.

Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação de um protocolo de reeducação sensorial da mão em uma paciente submetida a reparo tendíneo e nervoso.

## METODOLOGIA

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FMRP/USP – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, e a paciente assinou termo de consentimento livre e esclarecido.

A paciente, 42 anos, branca, destra, foi encaminhada à fisioterapia após reparo cirúrgico das lesões do nervo digital medial, da artéria digital medial e dos tendões flexores superficial e profundo do 5º dedo da mão direita (zona II flexora), devido a ferimento corto-contuso por vidro. Os reparos cirúrgicos foram realizados um dia após a lesão, sendo as tenorrafias realizadas com ponto de Kessler modificado, utilizando-se fios de nylon de espessuras 4-0 e 6-0, e a neuroe arteriorrafias realizadas com prolene de espessuras 10-0 e 8-0, respectivamente. A tala gessada confeccionada ao final da cirurgia foi do tipo ulnar, abrangendo apenas as faces volar e dorsal do 5º dedo, sendo substituída posteriormente por tala dorsal, abrangendo todos os dedos, imobilizando o punho e articulações metacarpofalangianas em flexão, para que a paciente pudesse ser inserida em protocolo de mobilização passiva precoce (protocolo de Duran modificado).

Dessa forma, o tratamento fisioterapêutico teve início ainda durante a internação, no primeiro dia do pós-operatório, tendo a alta hospitalar ocorrido no terceiro dia. O reinício do tratamento ocorreu no Centro de Reabilitação do Hospital das Clínicas da FMRP/USP, sete dias após a cirurgia. Durante cinco meses a paciente compareceu à reabilitação para melhora da função da mão direita e ganho de força muscular e amplitude de movimento (ADM) do 5º dedo. Ao final dos cinco meses, a paciente apresentava recuperação completa da força muscular e ADM de flexão desse dedo, com leve *deficit* de extensão, porém sem comprometimento da função; foi instruída a continuar fazendo os exercícios propostos em casa, bem como a utilizar a órtese fornecida para o ganho completo da extensão.

A diminuição da função sensitiva no dermatomo correspondente era queixa importante da paciente; dessa forma, foi realizada uma avaliação para verificar a possibilidade de aplicação de um protocolo de reeducação sensorial na mão acometida. A avaliação (inicial) foi feita por meio da ficha de avaliação de lesões de nervos periféricos do setor de Fisioterapia, na qual constam, além dos dados relevantes referentes à paciente, ao trauma e ao tratamento adotado, testes de

limiar de sensibilidade com monofilamentos (Sorri), de detecção da densidade de inervação e/ou gnosis tátil (discriminação de dois pontos, estática e dinâmica), realizados com o disco descrito por Weber<sup>9</sup>, e testes para a verificação da força de preensão palmar e de pinça (lateral, polpa-a-polpa e trípole) aplicados utilizando-se os dinamômetros hidráulicos Jamar e Pinch Gauge, respectivamente. É importante destacar que os testes de discriminação de dois pontos foram aplicados apenas nas falanges distais do 4º e 5º dedos da mão direita, sendo o teste dinâmico realizado apenas no 5º dedo, onde a paciente não conseguiu discriminar o toque estático. A paciente apresentava teste de Túnel positivo na falange distal do 5º dedo. Para a avaliação funcional, foi aplicado o questionário Dash (*Disabilities of the arm, shoulder and hand*, Incapacidades de ombro, braço e mão), traduzido para a língua portuguesa e validado para a população brasileira<sup>10</sup>. Esse questionário é composto por 30 questões auto-aplicáveis sobre função e sintomas físicos e dois módulos opcionais (um referente a atividades esportivas e musicais, outro sobre atividades de trabalho); pode-se pontuar até cinco pontos em cada questão e seu escore total varia de 0 (sem

**Tabela 1** Resultados nos testes de discriminação de dois pontos, estático e dinâmico, antes e após aplicação do protocolo

Discriminação de ponto	Avaliação inicial		Avaliação final	
	4º dedo	5º dedo	4º dedo	5º dedo
Estático	5 mm	*	3 mm	5 mm
Dinâmico	NT	10 mm	NT	NT

\* Paciente não foi capaz de discriminar o toque estático de dois pontos; NT = Não testado

disfunção) até 100 (disfunção severa).

Para o desenvolvimento do programa de reeducação sensorial, foi aplicado o protocolo descrito por Dellon<sup>11</sup> e desenvolvido por Curtis<sup>11,12</sup>. Os instrumentos utilizados durante os exercícios foram: lápis e/ou canetas emborrachadas; um conjunto de reeducação sensorial desenvolvido e utilizado pelos setores de Fisioterapia e Terapia Ocupacional do Centro de Reabilitação, contendo pequenos bastões revestidos por materiais de texturas diversas, luvas de procedimento, pequenos objetos como parafusos, clipe de papel, moedas, além de grãos de arroz, feijão, dentre outros (Figura 1).

O protocolo foi aplicado por três meses, num total de 13 sessões, com cerca de 20 minutos de duração, realizadas em média duas vezes por semana. As salas utilizadas durante os atendimentos eram sempre silenciosas e reser-

vadas. Os exercícios foram aplicados apenas no território de inervação sensitiva do nervo ulnar na mão direita da paciente, local com sensibilidade (inclusive protetora) diminuída e dificuldades para discriminação fina e/ou de forma e temperatura. A dificuldade dos exercícios aumentava gradualmente, à medida que a paciente melhorava seu desempenho para executá-los, sendo que o exercício de maior dificuldade realizado foi a discriminação de pequenos objetos de texturas semelhantes (metal), mas formas e tamanhos diferentes. Para tanto, a mão da paciente foi recoberta com luva de procedimento, estando livre apenas o quinto dedo. A paciente também foi instruída e recebeu alguns materiais para realização de programa domiciliar.

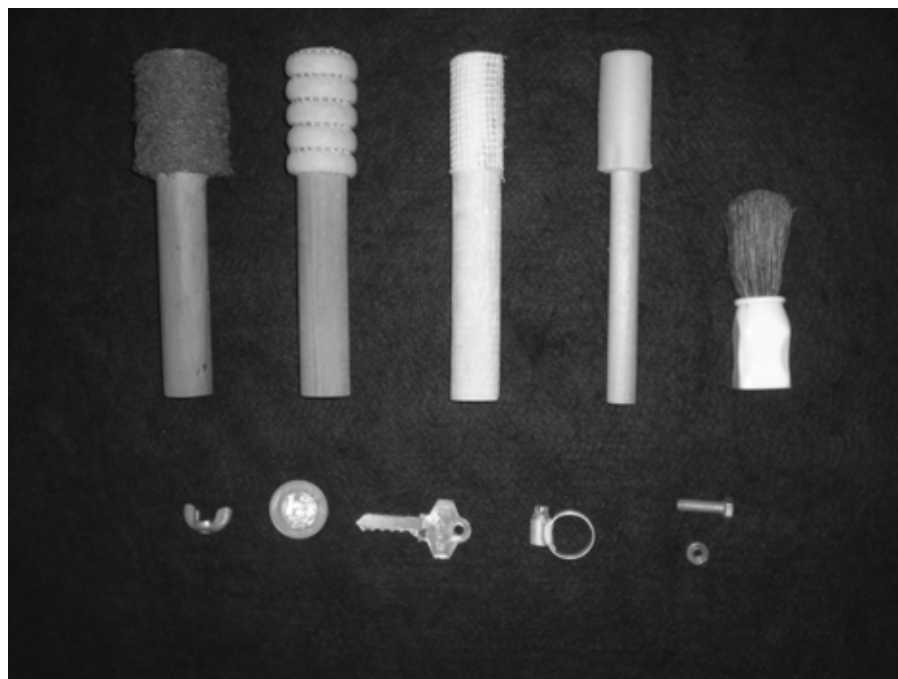
Após os três meses do programa, a paciente foi reavaliada da mesma forma descrita para a avaliação inicial; além disso, recebeu orientações para dar continuidade aos exercícios mesmo após o término do atendimento.

A análise dos dados foi descritiva, devido ao fato de este ser um estudo de caso, o que impossibilita a aplicação de testes estatísticos.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos pela paciente nas avaliações inicial e final são os seguintes. Na avaliação inicial, a paciente apresentou no 5º dedo limiar de sensibilidade ao filamento de cor violeta (2,0 g), no 4º dedo e restante do território de inervação ulnar de cor azul (0,2 g), e verde (0,05 g) nas demais regiões da mão acometida. Na avaliação final, verificou-se limiar de sensibilidade ao filamento azul no 4º e 5º dedos e no restante do território de inervação do nervo ulnar.

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados iniciais e finais obtidos nos testes



**Figura 1** Conjunto de objetos de reeducação sensorial utilizados para a aplicação do protocolo

**Tabela 2** Média dos resultados (em kgf) nos testes de preensão palmar e de pinças lateral, polpa-a-polpa e trípole, antes e após aplicação do protocolo

Teste	Avaliação inicial		Avaliação final	
	Mão D	Mão E	Mão D	Mão E
Preensão palmar	21,33	26,17	23,50	24,50
Pinça lateral	5,67	5,59	8,00	8,50
Pinça polpa-a-polpa	3,50	4,17	5,00	3,50
Pinça trípole	6,17	6,00	7,08	8,08

D = direita; E = esquerda

**Tabela 3** Escores no questionário Dash, antes e após aplicação do protocolo

Questões	Avaliação inicial	Avaliação final
Módulos função e sintomas físicos	42,5	37,5
Módulo trabalho	37,5	37,5

de discriminação de dois pontos estático e dinâmico e nos testes de preensão palmar e de pinça, respectivamente.

A Tabela 3 traz as pontuações obtidas pela paciente no questionário Dash nas questões relacionadas à função e sintomas físicos e no módulo correspondente ao trabalho.

## DISCUSSÃO

Os nervos digitais são apenas sensoriais. No entanto, diversos estudos demonstraram pobres resultados funcionais e reduzida recuperação da sensibilidade após reparo cirúrgico desses nervos<sup>13</sup>. Como já mencionado, os distúrbios sensoriais que ocorrem durante a regeneração nervosa podem levar o indivíduo a reduzir gradativamente o uso da mão acometida nas atividades de vida diária,

causando prejuízo ainda maior à recuperação da função sensitiva. Assim, os programas de reeducação da sensibilidade após reparo de lesões nervosas vêm se tornando estratégias de reabilitação cada vez mais populares, permitindo ao paciente reaprender a interpretar corretamente os estímulos recebidos nas regiões acometidas<sup>13,14</sup>.

Alguns estudos utilizando diferentes protocolos obtiveram resultados favoráveis à aplicação dos programas de reeducação da sensibilidade da mão em situações diversas, como enxertia de nervos, transplantes, reimplantes após amputação, dentre outros. Os resultados apontam para diferenças significativas na recuperação da sensibilidade e da função sensitiva da mão entre os indivíduos que participaram dos programas de reeducação sensorial e aqueles alea-

toriamente selecionados para grupos controle<sup>13,15</sup>.

Neste estudo, foi verificada melhora dos parâmetros avaliados após a aplicação do protocolo de reeducação da sensibilidade. Observou-se, dentre outras alterações, que o limiar sensitivo na região volar do 5º dedo diminuiu, e que se desenvolveu a discriminação estática de dois pontos; além disso, a própria paciente relatou melhora nas atividades funcionais, o que se reflete na redução da pontuação obtida no questionário Dash. A identificação de objetos tem sido descrita como uma das formas de avaliar a recuperação da função sensorial da mão, e tem sido fortemente correlacionada à discriminação de dois pontos que, por sua vez, tornou-se um importante preditor de recuperação funcional<sup>16</sup>. A discriminação estática de dois pontos indica a densidade de inervação das fibras de adaptação lenta, responsáveis pela manutenção da força de preensão e da pressão estática sobre objetos; assim, indivíduos com diminuição da capacidade de discriminação estática de dois pontos apresentarão dificuldades em manter a preensão de um objeto quando estiverem de olhos fechados, por exemplo<sup>15</sup>.

## CONCLUSÃO

Os dados apresentados sugerem que o programa proposto, de reeducação da sensibilidade após o reparo da lesão nervosa, contribuiu para a recuperação funcional e sensorial da mão acometida.

## REFERÊNCIAS

- 1 Lundborg G, Rosén B. A model instrument for the documentation of outcome after nerve repair. *J Hand Surg.* 2000;25A(3):535-43.
- 2 Lundborg G, Rosén B. The long-term recovery curve in adults after median or ulnar nerve repair: a reference interval. *J Hand Surg.* 2001;26B(3):196-200.
- 3 Lundborg G. Nerve injury and repair: regeneration, reconstruction and cortical remodeling. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 2005. Chap. Sensation and sensorimotor integration in hand function, p.198-244.
- 4 Aleid CJR, Jaquet JB, Kalmijn S, Gisele H, Hovius SER. Median and ulnar nerve injuries: a meta-analysis of predictors of motor and sensory recovery after modern microsurgical nerve repair. *Plast Reconstr Surg.* 2005;116(2):484-94.
- 5 Fonseca MCR, Elui VMC, Nagima PYC, Mazzer N, Barbieri CH. Reeducação da sensibilidade na reabilitação da mão. In: Tatagiba M, Mazzer N, Aguiar HP, Pereira CU. Nervos periféricos: diagnóstico e tratamento clínico e cirúrgico. Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p.198-203.

## Referências (cont.)

---

- 6 Lundborg G, Rosén B. Hand function after nerve repair. *Acta Physiol.* 2007;189:207-17.
- 7 Fess EE. Sensory reeducation. In: Hunter JM, Callahan AD, Mackin EJ, Osterman AL, Skiryen TM, Schneider LH, et al. *Rehabilitation of the hand and upper extremity.* 5th ed. Philadelphia: Mosby; 2002. p.635-9.
- 8 Dellon AL, Jabaley ME. Reeducation of sensation in the hand following nerve suture. *Clin Orthop.* 1982;163:75-9.
- 9 Herold CJ. Assessment of sensibility after nerve injury and repair: a systematic review of evidence for validity, reliability and responsiveness of tests. *J Hand Surg.* 2005;30B(3):252-64.
- 10 Orfale AG, Araújo PMP, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the "Disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire". *Braz J Med Biol Res.* 2005;38:293-302.
- 11 Dellon AL. Sensory reeducation. In: Dellon AL, editor. *Somatosensory testing and rehabilitation.* Bethesda [MD, USA]: The American Occupational Therapy Association; 1997. p.246-93.
- 12 Dellon AL, Curtis RM, Edgerton MT. Reeducation of sensation in the hand after nerve injury and repair. *Clin Orthop.* 1974;53(3):297-305.
- 13 Cheng AS, Hung L, Wong JM, Lau H, Chan J. A prospective study of early tactile stimulation after digital nerve repair. *Clin Orthop.* 2001;384:169-75.
- 14 Imai H, Tajima T, Natsumi Y. Successful reeducation of functional sensibility after median nerve repair at the wrist. *J Hand Surg.* 1991;16A(1):60-5.
- 15 Novak CB, Kelly L, Mackinnon SE. Sensory recovery after median nerve grafting. *J Hand Surg.* 1992;17A(1):59-68.
- 16 Novak CB, Mackinnon SE. Evaluation of nerve injury and nerve compression in the upper quadrant. *J Hand Ther.* 2005;18:230-40.