

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
MESTRADO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE

MADSA B. DAPPER

**REPRODUTIBILIDADE DE TRÊS TESTES
PARA AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE DA MÃO
EM INDIVÍDUOS ASSINTOMÁTICOS**

Porto Alegre

2007

MADSA B. DAPPER

**REPRODUTIBILIDADE DE TRÊS TESTES PARA
AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE DA MÃO EM
INDIVÍDUOS ASSINTOMÁTICOS**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação como requisito à conclusão do Mestrado em Medicina e Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof.Dr. Jefferson Braga Silva
Co-orientador: Denizar Mello

Porto Alegre

2007

Dedico este trabalho

ao meu esposo Eduardo e

à minha filha Maria Eduarda

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D212 Dapper, Madsa B.

Reprodutibilidade de três testes para avaliação da sensibilidade da mão em indivíduos assintomáticos / Madsa B. Dapper. – 2007.

73 f. : 30cm.

Dissertação (Mestrado em Medicina e Ciências da Saúde)- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2007.

Bibliografia: f. 45-49.

1. Mão - Reabilitação. 2. Testes de sensibilidade. I. Título

CDU 617.576:615.8

Bibliotecária responsável:
Mabel Fernandes Figueiró
CRB-10/ 757

RESUMO

A sensibilidade é uma interpretação consciente de estímulos sensoriais do meio ambiente, e sua perda ou alteração provoca perdas funcionais importantes. Este fato mostra a complexidade envolvida em mensurar um sistema que ainda não está completamente definido. Muitos testes são popularizados para avaliar a sensibilidade da mão e outros são descritos, embora nenhum tenha sido aceito, como padrão-ouro, para avaliar a sensibilidade da mão. Este estudo transversal tem como objetivo avaliar a reprodutibilidade interexaminador dos testes de monofilamentos de Semmes-Weinstein e Discriminação entre dois pontos estático e dinâmico. Com tal finalidade, foram selecionados oitenta indivíduos saudáveis com idade média de 20,8 anos (desvio padrão=3,5) que aceitaram participar do estudo. Esses indivíduos foram submetidos à aplicação dos testes por dois examinadores distintos. Foi utilizado o coeficiente de kappa para avaliar a concordância entre os examinadores para cada teste. Os testes de discriminação de dois pontos - estático e dinâmico - não apresentaram uma concordância estatisticamente significativa ($p>0,05$) e, no teste de monofilamentos, apesar do elevado percentual de concordância entre os observadores, o cálculo estatístico do coeficiente kappa foi prejudicado pela ausência de variabilidade dos dados. Pode-se concluir, então, que os testes, em sua maioria, não apresentaram concordância entre os examinadores, necessitando de novos estudos para confirmar estes achados.

Palavras-chave: Mão. Reabilitação. Sensibilidade da mão. Testes de sensibilidade.

ABSTRACT

Sensibility is a conscious interpretation of sensorial stimuli from the environment and its loss or alteration causes significant functional losses. This fact reveals the complexity involved in the measurement of a system that is not completely defined yet. Many tests have become popular regarding the evaluation of hand sensibility. Other several tests have been described, although none of them has been accepted as gold standard for the evaluation of hand sensibility. The objective of this cross-sectional study is to assess the interobserver reproducibility of the Semmes-Weinstein monofilaments test and the two-point discrimination test: Statistics and Dynamics. In order to accomplish that goal, 80 healthy subjects with mean age of 20.8 years old (standard deviation = 3.5) were selected and accepted to take part in the study. Two different researchers administered the tests to these subjects. Kappa coefficient was used to evaluate the agreement between the researchers for each test. The two-point discrimination test (statistics and dynamics) did not present a statistically significant agreement ($p>0.05$), and in the monofilament test, even though there was a high percentage of agreement between the observers, the statistical calculation of kappa coefficient was negatively influenced by the lack of data variability. It is possible to conclude that most of the tests did not present agreement between the researchers, and further studies are necessary to confirm these findings.

Keywords: Hand. Hand sensibility. Rehabilitation. Sensibility tests.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Áreas de inervação sensitiva do nervo radial.....	15
Figura 2 - Desenho esquemático dos ramos motores e sensitivos do nervo mediano.....	16
Figura 3 - Desenho esquemático dos ramos motores e sensitivos do nervo ulnar	17
Figura 4 - Quadro sobre a correlação entre as classificações de Seddon e Sunderland	20
Figura 5 - Kit de monofilamentos de Semmes-Weinstein.....	30
Figura 6 - Disk-Criminator TM	31
Figura 8 - Distribuição do teste de monofilamentos.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala de interpretação dos monofilamentos de Semmes-Weinstein	30
Tabela 2 - Escala de interpretação do teste de discriminação entre dois pontos	32
Tabela 3- Caracterização da amostra.....	34
Tabela 4 - Teste de discriminação entre dois pontos estático.....	34
Tabela 5 - Teste de discriminação entre dois pontos dinâmico.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVO	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 INERVAÇÃO DA MÃO	14
3.2 LESÃO NERVOSA PERIFÉRICA.....	18
3.3 SENSIBILIDADE	20
3.4 AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE.....	21
3.5 HISTÓRICO	23
3.6 DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DOS TESTES ESTUDADOS.....	25
3.6.1 Discriminação entre Dois Pontos Estático	25
3.6.2 Discriminação entre Dois Pontos Dinâmico	26
3.6.3 Monofilamentos de Semmes-Weinstein	26
4 MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA	28
4.2 DELINEAMENTO.....	28
4.3 EXAMINADORES	29
4.4 APLICAÇÃO DOS TESTES	29
4.4.1 Monofilamentos Semmes-Weinstein	29
4.4.2 Discriminação entre Dois Pontos	31
5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
6 RESULTADOS	34
7 DISCUSSÃO	36
8 CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS	44
ANEXOS	49

ANEXO A – Protocolo de Aplicação do Teste Discriminação entre Dois Pontos Estático ...	50
ANEXO B – Protocolo de Aplicação do Teste de Discriminação entre Dois Pontos Dinâmico	51
ANEXO C – Protocolo de Aplicação do Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein ...	52
ANEXO D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	53
ANEXO E – Planilha de Coleta de Dados	55
ANEXO F – Banco de Dados.....	56
ANEXO G – Carta de aceite: <i>International Federation of Societes for Surgery of the Hand and International Federation of Societes of the Hand Therapy Congress</i>	71

1 INTRODUÇÃO

As funções da mão são múltiplas, porém as mais importantes são a sensorial, do tato e de preensão. A mão exerce numerosas outras funções que desempenham papéis essenciais em nossas vidas: funções de expressão por meio de gestos; funções viscerais ao conduzir o alimento até a boca; funções emocionais e sexuais ao acariciar; funções agressivas com o punho fechado ou com a borda ulnar da mão para defesa ou ataque; funções relacionadas com os cuidados corporais e uma função termorreguladora¹.

Com certa frequência, tem-se a tendência de considerar apenas as funções motoras da mão, pois são essas que o cirurgião se esforça, com maior frequência, para reparar. No entanto, é impossível dissociar a sensibilidade e a função motora da mão, pois essa associação é que a torna um órgão importante de informação e de realização.

O que confere à mão seu valor sensorial excepcional não é apenas o grande número de corpúsculos sensitivos de sua cobertura cutânea, mas também a maneira como consegue aumentar sua capacidade de obter informação por meio de manobras voluntárias de exploração metódica, isto é, pela manipulação e palpação. Portanto, considerando-a como um todo, a mão é um órgão sensorial de eficiência particular.

Há muitas variedades de sensibilidade que foram assunto de várias classificações, de acordo com o local topográfico, a natureza dos estímulos e a hierarquia da sensibilidade: desde a sensibilidade “protopática” elementar até a sensibilidade “epicrítica” complexa.

Do ponto de vista prático, os neurologistas classificam as sensibilidades de acordo com a topografia como sendo superficial ou profunda²⁻⁴.

A sensibilidade superficial (exteroceptiva) fornece informações acerca dos estímulos externos dos receptores cutâneos. Ela é delicada e discriminativa (epicrítica) ou grosseira (protopática). Desempenha um papel essencial na informação e na “discriminação das intensidades ou qualidades e, particularmente, das especificações locais”⁵. Desempenha, também, um papel protetor e, dessa forma, induz a uma resposta regional de defesa, a mais imediata e menos controlada das quais é o reflexo de retirada.

A sensibilidade profunda da mão fornece informação acerca da posição do esqueleto e dos músculos. Teoricamente, a sensibilidade superficial e profunda envolve vias neurais separadas para o sistema nervoso central, que decifram a informação em níveis diferentes.

Von Frey mostrou que as funções atribuídas, classicamente, às sensibilidades profundas eram simuladas, também, pelos receptores superficiais. Como o autor assinalou,

sensibilidade profunda e superficial refere-se apenas às localizações topográficas e anatômicas de alguns receptores e não comprova a existência de quaisquer funções determinadas.

A sensibilidade é uma interpretação consciente de estímulos sensoriais do meio ambiente e sua perda ou alteração provoca perdas funcionais importantes. Muitos testes têm sido popularizados para avaliação da sensibilidade da mão. Este fato mostra a complexidade envolvida em mensurar um sistema que ainda não está completamente definido. Testes considerados objetivos podem transformar-se em subjetivos, dependendo do preparo e da técnica do examinador, ou seja, se os padrões de aplicação de cada teste foram respeitados. Outros tantos têm sido descritos, embora nenhum tenha sido aceito, com padrão-ouro, para avaliar a sensibilidade da mão.

Estudos mostram a necessidade do seguimento correto dos padrões de aplicação dos testes, para que se tenha um resultado coerente ao tipo de lesão^{6,7}. A avaliação das disfunções sensoriais requer medidas válidas e confiáveis. Muitas ferramentas têm sido desenvolvidas para a avaliação da sensibilidade, porém não há, ainda, um consenso sobre a melhor forma de medir a sensibilidade da mão.

O presente estudo tem por objetivo avaliar a reprodutibilidade interexaminador dos testes de monofilamentos de Semmes-Weinstein e a discriminação entre dois pontos estático e dinâmico que são testes amplamente utilizados por cirurgiões, fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais para avaliação da sensibilidade da mão e que apresentam relação direta de resultado com o modo conforme é aplicado pelo examinador.

2 OBJETIVO

Avaliar a reprodutibilidade interobservador de três testes utilizados para avaliação da sensibilidade da mão.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente, a patologia do sistema nervoso periférico é bastante freqüente. Além das lesões traumáticas e compressivas do nervo periférico, as lesões degenerativas dos axônios estão cada vez mais freqüentes devido ao desenvolvimento de uma sociedade industrializada e à conseqüente abundância de tóxicos ambientais. Em muitos casos, devido ao longo tempo de evolução, os pacientes ainda são examinados tardiamente, já apresentando atrofia muscular severa e anestesia⁸.

Os dados mais importantes no diagnóstico de uma neuropatia são a alteração da sensibilidade e da motricidade. É necessário conhecer a função e a anatomia dos principais nervos periféricos, para a correta avaliação propedêutica de suas lesões.

3.1 INERVAÇÃO DA MÃO

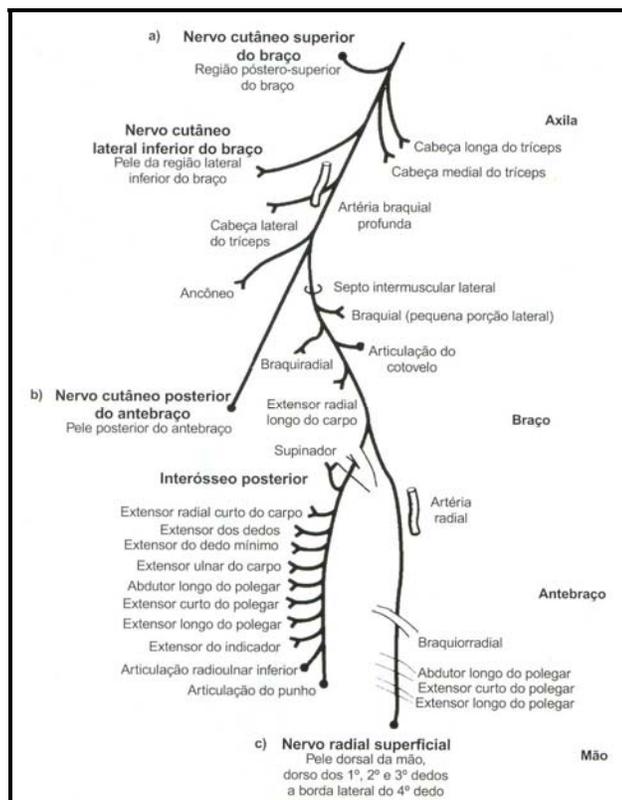
A inervação da mão é constituída, basicamente, de três nervos principais: o radial, o mediano e o ulnar.

O nervo *radial* (C5-C6-C7-C8) se origina no fascículo posterior. Dirige-se pósterolateralmente, entrando no sulco do nervo radial, na parte posterior do úmero. Emite ramos motores para o músculo tríceps, músculo ancônio e para os ramos motores cutâneo posterior do braço e antebraço. O nervo radial contorna, lateralmente, passando para o compartimento anterior do braço a, aproximadamente, 10cm do epicôndilo lateral, emitindo ramos motores para o músculo braquial, músculo braquiorradial e músculo extensor radial longo do carpo. Distal à articulação do cotovelo, o nervo radial divide-se em nervo interósseo posterior (motor) e nervo radial superficial (sensitivo para a porção dorso radial da mão). O nervo interósseo posterior inerva o músculo extensor radial curto do carpo, músculo supinador, músculo extensor comum dos dedos, músculo extensor próprio do dedo mínimo, músculo extensor ulnar do carpo, músculo extensor longo do polegar, músculo extensor curto do polegar, músculo extensor próprio do indicador e músculo abductor longo do polegar⁹.

A lesão do nervo radial gera déficits motores importantes. Neste capítulo, procurar-se-á enfatizar o déficit sensitivo que é o foco de interesse deste estudo.

Nas lesões altas, ocorre déficit sensitivo na parte posterior do braço, antebraço e região

dorso-radial da mão. Nas lesões do terço médio do braço, permanece a sensibilidade na região posterior do braço, ocorrendo os demais déficits observados nas lesões altas. Nas lesões abaixo do cotovelo, pode haver comprometimento do nervo radial superficial com déficit de sensibilidade(Figura 1).



Nota: (a) nervo cutâneo posterior do braço; (b) nervo cutâneo posterior do antebraço; (c) nervo radial superficial
Figura 1 - Áreas de inervação sensitiva do nervo radial¹⁰

O nervo *mediano* (C5-C6-C7-C8-T1) é formado pelos fascículos lateral e medial; em frente à artéria braquial, seguem, distalmente, pelo braço medial, os músculos coracobraquial e bíceps. Ao nível do cotovelo, o nervo mediano inerva o músculo pronador redondo, músculo flexor radial do carpo, músculo palmar longo e músculo flexor superficial dos dedos. A seguir, atravessa as duas origens do pronador redondo e passa sob uma arcada fibrosa na origem do músculo flexor superficial dos dedos. Nessa condição, emite um importante ramo motor, o interósseo anterior, que inerva o músculo flexor longo do polegar, músculo flexor profundo do 2º e 3º dedos e músculo pronador quadrado, terminando ao nível do punho em ramos proprioceptivos. Pouco acima do punho, o nervo mediano dá o ramo cutâneo palmar

responsável pela sensibilidade cutânea, na região da eminência tenar. Penetra no túnel do carpo, sob o retináculo dos flexores. Na altura da mão, supre os dois primeiros músculos lumbricais e todos os músculos tenares, com exceção do músculo adutor do polegar e porção ulnar do flexor curto do polegar. Seus ramos cutâneos inervam a pele da parte palmar do polegar, 2º e 3º e metade radial do 4º dedo⁹.

Nas lesões altas do nervo mediano, observa-se perda de sensibilidade na altura da parte palmar radial da mão e superfície palmar do polegar, 2º, 3º e metade radial do 4º dedo. Nas lesões no nível do punho, há perda da sensibilidade palmar do polegar, 2º, 3º e metade radial do 4º dedo. Nesse caso, a sensibilidade radial da palma da mão está preservada porque o ramo sensitivo cutâneo palmar, que se origina no nervo mediano acima do nível do punho, também está. Nas lesões do interósseo anterior, não há disfunção sensitiva (Figura 2).

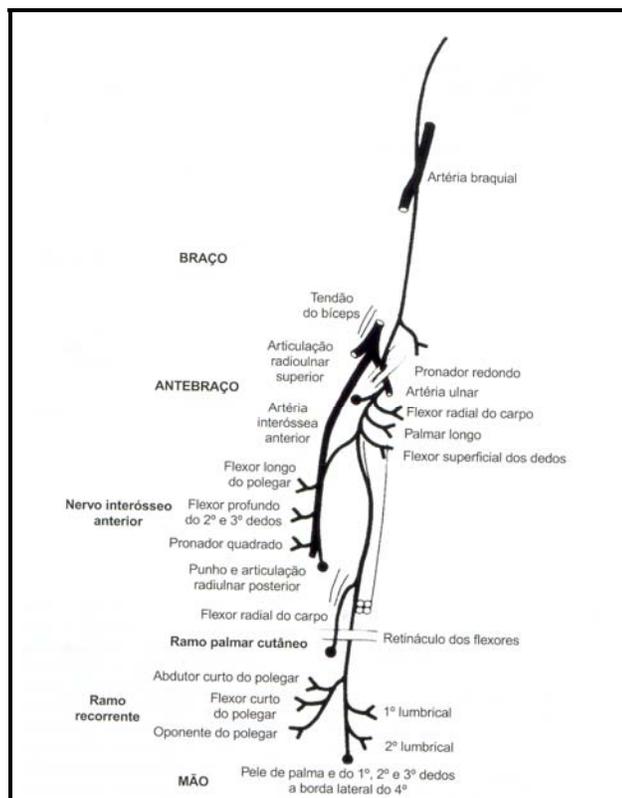


Figura 2 - Desenho esquemático dos ramos motores e sensitivos do nervo mediano¹¹

O nervo ulnar (C8-T1) é o ramo terminal do fascículo medial. Segue juntamente com o nervo mediano e o nervo cutâneo antebraquial medial na parte superior do braço. No terço médio do braço, perfura o septo intermuscular medial e passa ao compartimento posterior do

braço, anteriormente à cabeça medial do músculo tríceps. Atravessa, então, entre o epicôndilo medial e o olecrano (canal cubital) e, a seguir, para o compartimento anterior, passando entre as duas origens do músculo flexor ulnar do carpo. Nessa região, emite ramos motores para o músculo flexor ulnar do carpo e para o músculo flexor profundo do 4º e 5º dedos. O nervo segue pelo antebraço sob o músculo flexor ulnar do carpo; na parte distal do antebraço, emite um ramo sensitivo para a porção dorsal e ulnar da mão, o ramo sensitivo dorsal. Na altura do punho, atravessa o canal de Guyon, formado pelo pisiforme, hamato e ligamento pisohamato. Ao emergir, divide-se em dois ramos: profundo e superficial. O ramo profundo é motor e emite ramos para os músculos da eminência hipotenar (músculo palmar curto, músculo flexor curto do 5º dedo, músculo abductor curto do 5º dedo e músculo oponente do 5º dedo), músculos interósseos, músculos lumbricais, músculo adutor curto do polegar e porção medial do flexor curto do polegar. O ramo sensitivo provê sensibilidade para a porção ulnar da palma da mão, 5º dedo e borda ulnar do 4º dedo⁹.

Nas lesões altas, ocorre déficit de sensibilidade no território de inervação do nervo ulnar, conforme descrito anteriormente. Nas lesões baixas, a sensibilidade é mantida, na região dorso-ulnar da palma da mão, se a lesão ocorrer ao nível do punho - o ramo cutâneo dorsal é emitido acima do punho. A perda sensitiva acometerá o 4º e 5º dedos e região ulnar da palma da mão (Figura 3).

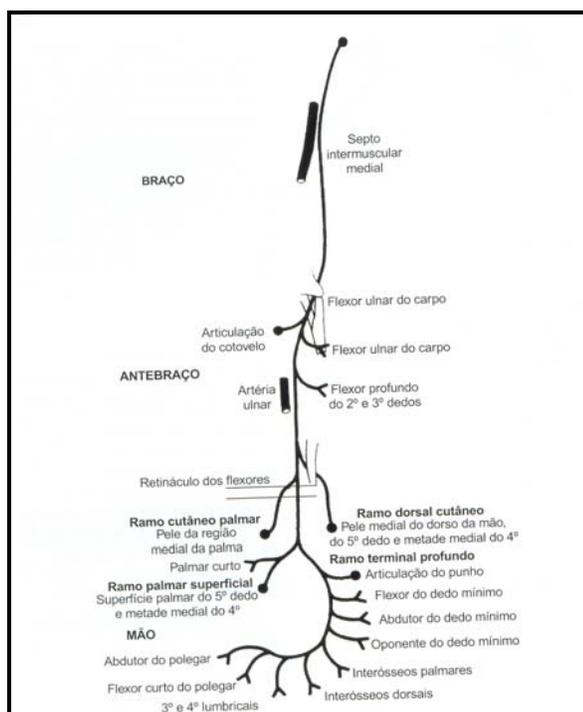


Figura 3 - Desenho esquemático dos ramos

motores e sensitivos do nervo ulnar¹⁰.

3.2 LESÃO NERVOSA PERIFÉRICA

O prognóstico, após uma lesão traumática de um nervo periférico, depende de um grande número de fatores que não poderiam ser todos enumerados aqui. Inúmeros estudos neurofisiológicos foram dedicados à regeneração axonal e à reinervação das fibras musculares e dos receptores sensoriais da pele, porém muitas questões ainda continuam sem resposta. Entretanto, o cirurgião deve avaliar os fatos disponíveis, incluindo os resultados do exame clínico e os estudos eletrofisiológicos, assim como os achados operatórios¹.

A natureza e gravidade da lesão nervosa, seu local e as lesões associadas são determinantes importantes no prognóstico. Como regra geral, uma lesão lentamente progressiva apresenta melhor prognóstico que uma outra que produz paralisia brusca; uma lesão parcial apresenta melhor prognóstico que uma lesão total.

Quando ocorre uma secção completa do nervo, o segmento distal sofre degeneração walleriana, os axônios degeneram, mas a bainha de tecido conjuntivo permanece patente para aceitar fibras regeneradoras que encontram seu caminho a partir da extremidade proximal. Após a reparação do nervo, os cotos proximal e distal são unidos pela proliferação de células de Schwann. Essa proliferação prolonga-se para o tubo endoneural, ao longo do qual migram os brotos do axônio¹².

Seddon reconheceu três tipos principais de lesão nervosa, classificados de acordo com a extensão da lesão dos axônios e da membrana de tecido conjuntivo¹³.

- a) **neuropraxia:** implica interrupção da condução nervosa com preservação da continuidade anatômica de todas as estruturas neurais. Sua principal característica clínica é a paralisia transitória que afeta, principalmente, as fibras de grande diâmetro. Assim sendo, é predominantemente motora, mas acarreta, também, alterações sensoriais. As fibras proprioceptivas são mais afetadas que as fibras de tato, e as últimas mais que as fibras da dor. A recuperação processa-se na ordem inversa. Nos casos de paralisia incompleta, causada por compressão sem degeneração axonal, o prognóstico deve ser bom. No entanto, levando-se em conta que essas lesões neuropráxicas são devidas a uma ampla variedade de causas, algumas podem levar meses para se recuperar. Se, após três meses, não

existir qualquer sinal de recuperação, deve ser aventada a neurólise para eliminar a compressão¹⁴. A recuperação deve se processar em alguns dias, salvo já ter ocorrido a desmielinização, caso em que a reinervação dos músculos leva dois ou três meses;

- b) **axonotmese:** é o termo utilizado por Seddon para descrever a perda de continuidade dos axônios e de sua bainha de mielina, enquanto o restante da bainha de mielina continua intacto: células de Schwann, endoneuro, perineuro e epineuro. A paralisia motora, sensitiva e simpática é total, e os testes elétricos mostram sinais de degeneração neural. A reinervação pode ocorrer espontaneamente; sua duração depende do local da lesão¹³;
- c) **neurotmese:** implica divisão física do tronco neural ou destruição completa da arquitetura intraneural, quando a recuperação espontânea é impossível, apesar da continuidade aparente. As lesões ocorrem após traumatismos por tração, injeções tóxicas e isquemia prolongada. Clinicamente, é impossível estabelecer a diferença entre axonotmese e neurotmese sem permitir que a lesão prossiga. No entanto, esperar por um período excessivo pela recuperação espontânea constitui uma conduta que não é isenta de perigo. A exploração poderá ser necessária para estabelecer o prognóstico e tentar o reparo cirúrgico¹².

Sunderland distingue cinco graus de lesões (Figura 4)¹⁵:

- a) o primeiro grau corresponde à neuropraxia;
- b) o segundo grau corresponde à axonotmese;
- c) o terceiro grau, além da destruição axonal e da degeneração walleriana, implica destruição da estrutura fascicular interna por edemas, estase, isquemia, hemorragia segmentar e outros fatores. Isso acarreta fibrose intrafascicular que, por sua vez, dificulta a regeneração. O período de denervação dos tecidos periféricos é mais prolongado que aquele observado após uma lesão de segundo grau; no transcorrer da regeneração, pode haver uma mudança das fibras, com deterioração na qualidade da recuperação funcional;
- d) o quarto grau caracteriza-se por ruptura completa da organização fascicular. O perineuro é destruído e, apesar da continuidade do tronco neural ser preservada, esse tronco é reduzido a um cordão de tecido conjuntivo. Esse tipo de lesão torna necessária uma ressecção parcial dos tecidos cicatriciais;

e) a lesão do quinto grau implica solução na continuidade do nervo.

Seddon	Sunderland
Neuropraxia	Primeiro grau
Axonotmese	Segundo grau
	Terceiro grau
Neurottese	Quarto grau
	Quinto grau

Figura 4: Quadro sobre a correlação entre as classificações de Seddon e Sunderland

3.3 SENSIBILIDADE

As muitas técnicas para testar a sensibilidade confirmam que há muito a aprender acerca do sistema cutâneo tátil inervado pelos nervos periféricos. Embora seja aceite que existem receptores sensoriais diferenciados na pele que respondem a estímulos mecânicos e térmicos, uma compreensão completa desses receptores continua sendo ilusória. Cada receptor desempenha uma função ímpar de transferência, que transforma o estímulo para a informação codificada em um jato de potenciais de ação. Por sua vez, estes são transferidos ao córtex cerebral onde serão interpretados.

Existem dois tipos de receptores, com base na velocidade de sua resposta:

- a) **corpúsculos de Pacini**, que respondem, rapidamente, a um estímulo, mas que, a seguir, começam a desaparecer paulatinamente; e
- b) **discos de Merkel**, que respondem mais lentamente, mas que continuam fornecendo uma resposta contínua¹.

Esses dois tipos de receptores desempenham um papel importante na diferenciação do toque. As experiências, entretanto, mostram que a resposta de alguns receptores se enquadra entre aquela dos receptores habituais de adaptação lenta ou rápida. O papel dessas respostas “entre dois extremos” e como elas funcionam juntas com outras na sensibilidade ainda não foi determinado¹⁶⁻¹⁸.

A sensibilidade é classificada como protetora ou discriminativa. A sensibilidade

protetora está relacionada à dor, à temperatura e ao toque leve; a discriminativa, à estereognosia (identificação de objetos pelo tato), à sinestesia (percepção do movimento), à propriocepção (percepção da posição articular no espaço), à grafestesia (reconhecimento de figuras pelo tato), à discriminação de dois pontos à pressão, à vibração e ao reconhecimento de diferentes texturas¹⁹.

A maior densidade de inervação pelos receptores está localizada nas polpas digitais²⁰.

Apesar de a avaliação da sensibilidade das mãos ter sido estudada por muitos séculos, sua compreensão ainda não é de forma alguma completa. Grande parte da literatura e as técnicas adotadas amplamente para a avaliação da sensibilidade ainda necessitam de alguma investigação científica adicional¹.

Moberg, em 1960, enfatizou que o fator importante na função sensorial é o da qualidade e não apenas da presença ou ausência de sensibilidade. O autor observou “por que deveria a simples percepção do toque ou da dor por parte da mão ser aceita como um sinal de sensibilidade normal, quando a percepção da luz nunca é identificada com a capacidade normal de ver?”

Muitas ferramentas de medida têm sido descritas para avaliar sensibilidade, embora nenhum teste tenha sido aceito, até então, como padrão-ouro para avaliação da sensibilidade da mão. Isto pode ser explicado pelo fato de os testes avaliarem diferentes parâmetros de adaptação dos receptores²¹. As bases neurofisiológicas das sensações foram amplamente determinadas e descritas por neurologistas entre 1700 e 1800. Precisas e funcionalmente orientadas, as avaliações de sensibilidade se desenvolveram, ao longo do tempo, enfatizando, inicialmente, a avaliação da dor, a vibração e o limiar de pressão do toque²².

3.4 AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE

Sensação é a percepção através dos sentidos ou o reconhecimento subjetivo de um estímulo físico. Sensibilidade é a capacidade de ter sensação, isto é, de perceber um estímulo físico¹.

O objetivo de avaliar o resultado final de um reparo neural fez com que aumentasse a necessidade de os clínicos insistirem na fidedignidade e validade dos instrumentos nos testes que utilizam antes de terem confiança nos dados. É preciso reconhecer que um tipo de técnica

cirúrgica é melhor que outro. Os resultados pós-operatórios devem ser comparados com o estado pré-operatório para indicar se o nervo reparado está se recuperando e com que eficiência o paciente poderá usar sua mão com a inervação limitada que possui. O objetivo do teste de sensibilidade consiste em avaliar essa recuperação em uma base anatômica quantitativa, assim como em uma base funcional²³.

Moberg definiu o problema afirmando que somente os resultados acumulados por muitos centros poderão proporcionar algumas respostas e que para esses dados serem significativos deverão resultar de mensurações feitas em uma escala idêntica, com dispositivos idênticos²⁴.

Os instrumentos clínicos mais atualizados usados para testar a sensibilidade carecem da sensibilidade necessária e são por demais variáveis. Como resultado, até mesmo quando esses instrumentos foram usados em estudos clínicos controlados, ou estão sendo usados comumente, seus resultados não podem ser reproduzidos com testes repetidos. Conseqüentemente, as modificações na sensibilidade podem passar despercebidas e ser identificadas somente nos estágios subseqüentes de uma anormalidade dos nervos periféricos, quando é provável que o tratamento seja menos eficaz. Ainda mais, a detecção precoce de uma sensibilidade reduzida é vital para prevenir que o paciente seja vítima de um dano auto-infligido não intencional, que pode ocorrer com uma sensibilidade protetora reduzida¹.

Os testes de sensibilidade podem ser divididos em três categorias principais: testes limiares, testes funcionais e testes objetivos¹.

- a) **testes limiares:** determinam o mínimo estímulo que pode ser percebido pelo sujeito. Incluem os associados às quatro funções cutâneas clássicas: dor, calor, frio, toque suave-pressão profunda, que correspondem ao teste dos monofilamentos ou estesiômetro de pressão de Semmes-Weinstein, e vibração;
- b) **testes funcionais:** avaliam a qualidade da sensibilidade, ou seja, se ela está presente em um nível macroscópico ou discriminativo delicado, e se é suficiente para as atividades da vida diária do paciente nas quais precisa reconhecer e manipular objetos. O teste determina a habilidade de discriminar dois estímulos idênticos colocados próximos na pele e, essencialmente, relaciona a sensibilidade cutânea com uma determinação cortical de alto nível. Quanto mais inervada for a área testada, maior é o contraste entre os estímulos; assim, o cérebro pode discriminar mais facilmente. Um alto nível de integridade cortical é necessário para um teste válido de disfunção periférica. Os testes funcionais incluem o teste

de discriminação entre dois pontos, o teste de localização e o teste *pick-up* de Moberg;

- c) **testes objetivos:** exigem somente a cooperação passiva do paciente e não a interpretação subjetiva de um estímulo. Incluem o teste de transpiração com niidrina, o teste das pregas²⁵ e os estudos da condução nervosa. Apesar de esses testes não se correlacionarem com a sensação funcional, após um reparo neural, o teste de transpiração com niidrina e o teste das dobras são úteis para avaliar a função nervosa em crianças e em pessoas que simulam doenças, enquanto que os testes de condução nervosa fornecem informações úteis acerca da regeneração das fibras²⁶.

Os testes de sensibilidade começam pela coleta da informação precedente, incluindo uma história (anamnese) precisa da lesão (traumatismo, acidente), uma descrição subjetiva dos sintomas feita pelo próprio paciente, avaliação das alterações tróficas, mensuração da amplitude de movimento articular, avaliação muscular e testes quantitativos de função motora, incluindo preensão e força.

Após reunidas essas informações, são administrados os testes de sensibilidade. É importante uma avaliação detalhada para poder dispor de dados precisos para os estudos de comparação.

Os testes devem ser realizados em um local tranqüilo ou à prova de sons com a presença apenas do terapeuta e do paciente. Um meio ambiente tranqüilo e isento de distrações é de fundamental importância, pois nada deve interferir com a concentração do paciente ou do examinador. A temperatura da sala deve ser confortável e livre de umidade excessiva. A mensuração deve ser precisa e passível de ser repetida²⁷. A precisão requer tempo por parte do terapeuta, tempo este que pode ser economizado selecionando um ou dois testes para avaliar a recuperação em bases quantitativas, e um ou dois testes para avaliar a recuperação em bases funcionais. O tempo economizado deve ser gasto garantindo a precisão e a possibilidade de repetição das mensurações e realizando, com maior frequência, as mensurações do paciente¹.

3.5 HISTÓRICO

Weber, em 1835, introduziu o *teste de discriminação de dois pontos estático* que é utilizado, até os dias de hoje, para avaliação funcional da sensibilidade²⁸.

Valentin, em 1852, acreditava em uma observação precoce da percepção vibratória usando um instrumento com uma roda dentada²⁹.

Em 1889, Rumpf introduziu um instrumento para uso clínico composto de 14 forquilhas para a percepção vibratória²⁹.

No final do século iniciado em 1800, Von Frey desenvolveu o teste de limiar de toque que leva seu nome. Seu foco era estudar a fisiologia normal; nessa época, somente limiares leves de toque eram mensurados, sendo utilizados pêlos de cavalos como monofilamentos por Von Frey. Houve dificuldade quanto ao uso, pois o pesquisador desenvolveu um aparato pouco prático para armazenar os monofilamentos^{22,30}.

Em 1918, Tinel recomendou a percussão digital sobre um nervo como meio de detectar a presença de axônios em processo de regeneração³¹.

Minor, em 1928, estudou o teste do iodo com o objetivo de avaliar a resposta da inervação simpática³².

Moberg, em 1958, aprimorou o uso clínico do *static two-point discrimination*, introduzindo o *picking-up test*. Neste mesmo período, Moberg adaptou o *finger print test* de Oden e Hofstein, aplicado na criminologia, para uso clínico na avaliação da função sudomotora³³.

Semmes e Weinstein, em 1962, desenvolveram uma série ampla de monofilamentos de nylon em substituição àqueles de Von Frey. O objetivo da avaliação por monofilamentos era proporcionar medidas específicas do limiar de força ou *stress* relativo ao grau progressivo de pressões aplicadas^{34,35}.

Von Prince e Butler, em 1960, encontraram pacientes que apresentavam compressão nervosa que obtiveram conceito normal na discriminação entre dois pontos estático, o que foi publicado na primeira edição de seu livro, em 1978. Iniciou, então, agrupando os monofilamentos em níveis que pudessem ser equiparados com os níveis de função esperados, pois acreditava que eles equiparariam o aumento dos níveis de força³⁶.

Werner e Omer, em 1970, observaram, em uma revisão de 4.000 testes, utilizando os filamentos, que a presença de toque suave não indica, necessariamente, que a discriminação entre dois pontos é normal³⁷.

Gelberman e Szabo, em 1987, demonstraram que pacientes submetidos a compressão nervosa induzida apresentaram conceito normal no teste de discriminação entre dois pontos,

quando, na realidade, tinham uma considerável diminuição da amplitude de condução da fibra sensorial³⁸.

Em 1978, Dellon introduziu o teste de discriminação entre dois pontos dinâmico³⁹.

Mielke e colaboradores, em 1996, mostraram a necessidade de padronização dos métodos de aplicação dos testes, considerando a grande variabilidade encontrada nos diferentes centros avaliados⁶.

3.6 DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DOS TESTES ESTUDADOS

3.6.1 Discriminação entre dois pontos estático

Este teste foi introduzido por Weber, em 1953, e aperfeiçoado por Moberg, em 1958 e 1962, quando desenvolveu técnicas de testes clínicos para discriminação entre dois pontos, utilizadas, ainda, nos dias de hoje. Ele avalia a densidade de inervação das fibras A beta de adaptação lenta do sistema receptor e, também, a capacidade do dígito em funcionar como órgão sensorial⁴⁰. O teste determina a distância mínima em que um paciente consegue discriminar que está sendo tocado em um ou dois pontos.

O Disk-Criminador^{TM 41} é um aparelho composto de dois discos de plástico, cada um contendo uma série de hastes de metal, colocadas em intervalos de 1 a 25mm, que servem para avaliar a discriminação entre dois pontos estática e dinâmica.

O procedimento do teste deve ser explicado e demonstrado primeiro, enquanto o paciente observa. Sua mão deve ficar apoiada plenamente em uma almofada apropriada. Durante o teste, o paciente é vendado, ou pede-se que feche seus olhos, ou que olhe em outra direção, quando o estímulo é aplicado. Os pontos são aplicados paralelamente ao eixo do dedo, de distal para proximal, iniciando com um espaço de 10mm e aumentando ou diminuindo este espaço, conforme indicado pela resposta inicial. As zonas I e II são as únicas testadas. O mínimo de força é aplicado sobre o aparelho, para que não haja branqueamento da pele.

Omer utiliza a seqüência randomizada de um ou dois pontos de aplicação pelo menos três vezes. O limiar normal para a discriminação estática entre dois pontos, na face volar da mão, varia entre 2 a 5mm nos dedos longos e 7 a 10mm na base e na palma. Na face dorsal da

mão, é maior em todas as zonas; 7 a 12 mm é considerado normal e 13 a 20 mm é considerado diminuído^{21,42,43}.

Moberg observou que uma discriminação entre dois pontos de 6 mm é necessária, de ambos os lados da pinça, para dar corda a um relógio ou para colocar uma porca de 5mm em um parafuso; 6-8mm para costurar com uma agulha comum ou abotoar um pequeno botão; e 12-15mm, para manipular pequenos instrumentos de precisão. Para uma discriminação entre dois pontos acima de 15mm, a manipulação de instrumentos grosseiros poderá ser possível, porém somente com uma menor velocidade e perícia³³.

3.6.2 Discriminação entre Dois Pontos Dinâmico

Introduzido por Dellon, em 1978⁴⁴, este teste avalia a densidade de inervação das fibras de adaptação rápida do grupo A beta do sistema receptor (amplamente mielinizadas). É realizado com o mesmo instrumento utilizado para o teste de discriminação entre dois pontos estático. O instrumento é movido de proximal para distal, paralelamente ao eixo do dedo. A pressão utilizada é tão somente para receber o estímulo. Ao aplicar dois pontos, ambos devem entrar em contato com a pele, simultaneamente. O instrumento é aplicado levemente até o ponto de branqueamento da pele⁴⁵. Inicia-se com espaço de 8mm e diminui-se ou aumenta-se, conforme indicado pela resposta ao estímulo. É considerado normal 2mm de espaço na extremidade distal do dedo, sendo esta a única área a ser avaliada⁴⁶.

3.6.3 Monofilamentos de Semmes-Weinstein

As técnicas para testes que utilizam monofilamentos foram elaboradas por Von Prince e Butler, em 1967, Werner e Omer, em 1970, e Bell, em 1984^{36,47,48}. Os testes devem começar com a extremidade normal o que permite ao paciente familiarizar-se com o procedimento do teste, e ao examinador estabelecer o nível de sensibilidade normal do paciente. Entretanto, nem sempre se pode confiar no uso da mão contralateral como um controle normal, pois a mão contralateral pode não ser normal.

O teste é aplicado em cada dígito, e os monofilamentos perpendicularmente na superfície palmar digital. A pressão é aumentada até os monofilamentos começarem a curvar-se. Cada escore é marcado com um número que representa o logaritmo de dez vezes a força (em miligramas) necessária para curvar o monofilamento. O monofilamento fino (1.65mm a 3.84mm) é aplicado na pele três vezes, enquanto os monofilamentos mais grossos são aplicados em um só movimento.

A resposta é considerada positiva quando o paciente, com os olhos fechados, consegue localizar, verbalmente, em qual dígito está recebendo a pressão. Um código de cores é utilizado para mapear as áreas com sensibilidade normal e as áreas com sensibilidade diminuída.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A convocação para participação do estudo foi feita por divulgação prévia nas salas de aula dos alunos do curso de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Os alunos foram convidados a participar do estudo, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi lido previamente. A seleção dos participantes foi feita antes da aplicação dos testes, baseada na primeira parte da ficha de coleta de dados. Após relatados os critérios de exclusão do estudo, perguntou-se a cada participante se apresentava um ou mais desses critérios.

- a) **critérios de inclusão:** indivíduos aparentemente saudáveis, com idade igual ou superior a 18 anos, que, ao aceitarem participar do estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido;
- b) **critérios de exclusão:** indivíduos que apresentaram um dos seguintes critérios considerados relevantes para este estudo: patologia ortopédica, neurológica, metabólica, patologia reumática ou inflamatória, diabetes, uso contínuo de qualquer tipo de medicamento, hipertensão arterial, gravidez, sofrimento de qualquer tipo de trauma progressivo, fratura, lesão tendinosa, lesão nervosa ou queixa do tipo tendinite.

Participaram da amostra, portanto, oitenta indivíduos, aparentemente saudáveis, com idade igual ou superior a 18 anos, que aceitaram participar do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

4.2 DELINEAMENTO

Estudo observacional do tipo transversal quantitativo.

4.3 EXAMINADORES

O estudo envolveu dois examinadores treinados, fisioterapeutas com experiência em avaliação da sensibilidade. Foram aplicados o Teste discriminação entre dois pontos estático e dinâmico e o teste dos monofilamentos de Semmes-Weinstein.

Cada examinador recebeu, para leitura individual, os protocolos impressos para a aplicação de cada teste e, após, foi realizado um treinamento para sua padronização. Nenhum examinador informou aos participantes o valor dos testes; por consequência, nenhum examinador teve conhecimento dos valores encontrados pelo examinador anterior. Os indivíduos foram avaliados por um examinador seguido do outro, em seqüência randomizada, no mesmo dia e no mesmo local. Foram avaliadas as duas mãos, sendo que, para efeito de análise, foi considerada somente a mão dominante.

4.4 APLICAÇÃO DOS TESTES

4.4.1 Monofilamentos Semmes-Weinstein

Os pacientes foram testados utilizando o conjunto padrão de seis monofilamentos coloridos, conforme descrito por Bell-Krotoski⁴⁹. Estes monofilamentos (Semmes-Weinstein) registram os números 2, 83, 3, 61, 4, 31, 4,56, 5,18 e 6,65 e são aproximadamente iguais à aplicação de forças de 70mg, 200mg, 2g, 4g, 6g e 300g (Figura 5).

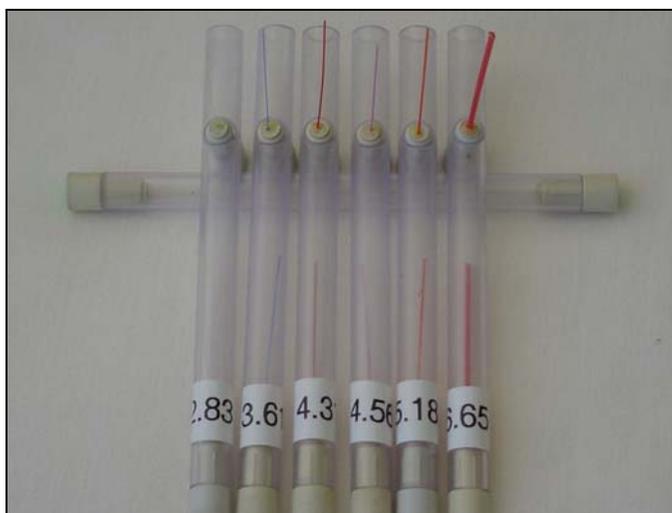


Figura 5 - Kit de monofilamentos de Semmes-Weinstein

O teste foi primeiramente explicado ao indivíduo. A região testada foi a polpa digital dos cinco dedos da mão dominante. O indivíduo era solicitado a dizer quando sentia o monofilamento.

A escala de interpretação dos monofilamentos de Semmes-Weinstein está ilustrada na Tabela 1^{34,35,40}.

Tabela 1 - Escala de interpretação dos monofilamentos de Semmes-Weinstein

	Sensibilidade	Marca dos monofilamentos	Força calculada(g)*
Verde	Normal	1.65- 2.83	0.0045-0.068
Azul	Diminuída ao toque suave	3.22- 3.61	0.166-0.408
Roxo	Diminuição da sensação de proteção	3.84- 4.31	0.697-2.06
Vermelho	Perda da sensação de proteção	4.56-6.65	3.63-447
Vermelho hachurado	Sem condições de teste	Maior que 6.65	Maior que 447

* Dados de força. Semmes J, Weinstein S.³⁴

4.4.2 Discriminação entre Dois Pontos

Este teste pode ser realizado com um simples clipe de papel. Para este estudo foi utilizado o Disk-CriminatorTM 41 (P.O. Box 13692, Baltimore, Maryland 21210, U.S.A), um disco de plástico no qual os pares de pontas de metal são dispostas com distâncias que variam de 2 a 15 mm entre as pontas, sendo a cada par acrescido 1mm (Figura 6).

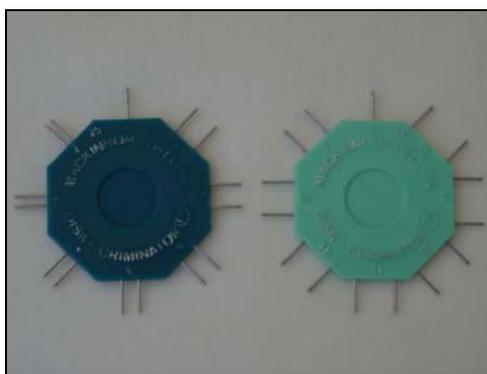


Figura 6 - Disk-CriminatorTM

O teste foi explicado ao indivíduo que permaneceu com os olhos vendados durante a sua aplicação:

- a) **dinâmico**: uma ou duas pontas são movidas de proximal para distal, na polpa digital, com o mínimo de pressão possível. O indivíduo foi solicitado a responder se sentia uma ou duas pontas. Foi considerada a menor distância em que o indivíduo sentiu duas pontas;
- b) **estático**: foi realizado, também, com o Disk-CriminatorTM, porém as pontas foram colocadas em contato com a polpa digital com o mínimo de pressão possível. Foi considerada a menor distância em que o indivíduo sentiu duas pontas.

A interpretação dos escores é baseada no *guideline* da *American Society for Surgery of the Hand*⁵⁰ (Tabela 2):

Tabela 2 - Escala de interpretação do teste de discriminação entre dois pontos

Sensibilidade	Distâncias
Normal	Menos de 6 mm
Regular	De 6 a 10 mm
Pobre	De 11 a 15 mm
Protetora	Um ponto percebido
Anestésica	Nenhum ponto percebido

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A variável idade foi descrita através de média e desvio padrão, enquanto que as demais por frequências absolutas e relativas.

O coeficiente de concordância de Kappa foi utilizado para avaliar a concordância entre os dois avaliadores nos parâmetros medidos.

O método estatístico de Kappa avalia a concordância entre observadores através de análise pareada, comparando a proporção observada de concordância entre os observadores com a percentagem de concordância esperada ao acaso. Seus valores podem variar de $-1,0$ (discordância completa) a $+1,0$ (concordância completa). Nessa escala, o valor zero representa a concordância esperada ao acaso⁵¹⁻⁵⁴.

Para saber se uma dada caracterização/classificação de um objeto é confiável, é necessário ter este objeto caracterizado ou classificado várias vezes, por juízes diferentes.

Para descrever-se a intensidade da concordância entre dois examinadores, ou entre dois métodos de classificação (por ex. dois testes de diagnóstico), utiliza-se a medida Kappa que é baseada no número de respostas concordantes, ou seja, no número de casos cujo resultado é o mesmo entre os examinadores. O Kappa é uma medida de concordância interobservador e mede o grau de concordância além do que seria esperado tão somente pelo acaso.

Esta medida de concordância tem como valor máximo o 1, o qual representa total concordância; os valores próximos e até abaixo de 0 indicam nenhuma concordância, ou a concordância foi exatamente a esperada pelo acaso. Um eventual valor de Kappa menor que zero, negativo, sugere que a concordância encontrada foi menor do aquela esperada por acaso. Sugere, portanto, discordância, mas seu valor não tem interpretação como intensidade de discordância^{52,53}.

O nível de significância adotado foi de 5%, e as análises foram realizadas nos programas SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 10.0 e PEPI (*Programs for Epidemiologists*) versão 4.0.

6 RESULTADOS

Foram avaliados oitenta indivíduos, de ambos os sexos, alunos do Curso de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, no período de outubro a dezembro de 2005.

A idade média dos participantes foi de vinte anos. Houve predominância do sexo feminino (78,8%), a maioria dos indivíduos era de cor branca (96,3%) e a mão dominante foi a direita em 93,8% dos casos (Tabela 3).

Tabela 3 - Caracterização da amostra

Características	n = 80
Idade – Média (DP)	20,8 (3,5)
Sexo – n(%)	
Masculino	17 (21,3)
Feminino	63 (78,8)
Cor – n(%)	
Branca	77 (96,3)
Não branca	3 (3,8)
Mão dominante – n(%)	
Direita	75 (93,8)
Esquerda	5 (6,3)

Fonte: Banco de dados da autora

Ao avaliar-se a concordância entre os examinadores no teste de discriminação entre dois pontos estático (Tabela 4) e dinâmico (Tabela 5), percebeu-se que a concordância observada não diferiu daquela esperada ao acaso ($p > 0,05$). Portanto, os achados sugerem que não houve concordância entre os examinadores.

Tabela 4 - Teste de discriminação entre dois pontos estático

Variável	% de conc.	Kappa	IC 95%	p
Estático no dedo 1	40%	-0,020	-0,19 a 0,14	0,611
Estático no dedo 2	54%	0,090	-0,09 a 0,28	0,164
Estático no dedo 3	50%	-0,012	-0,21 a 0,18	0,906
Estático no dedo 4	41%	-0,110	-0,29 a 0,08	0,866
Estático no dedo 5	41%	0,020	-0,15 a 0,19	0,400

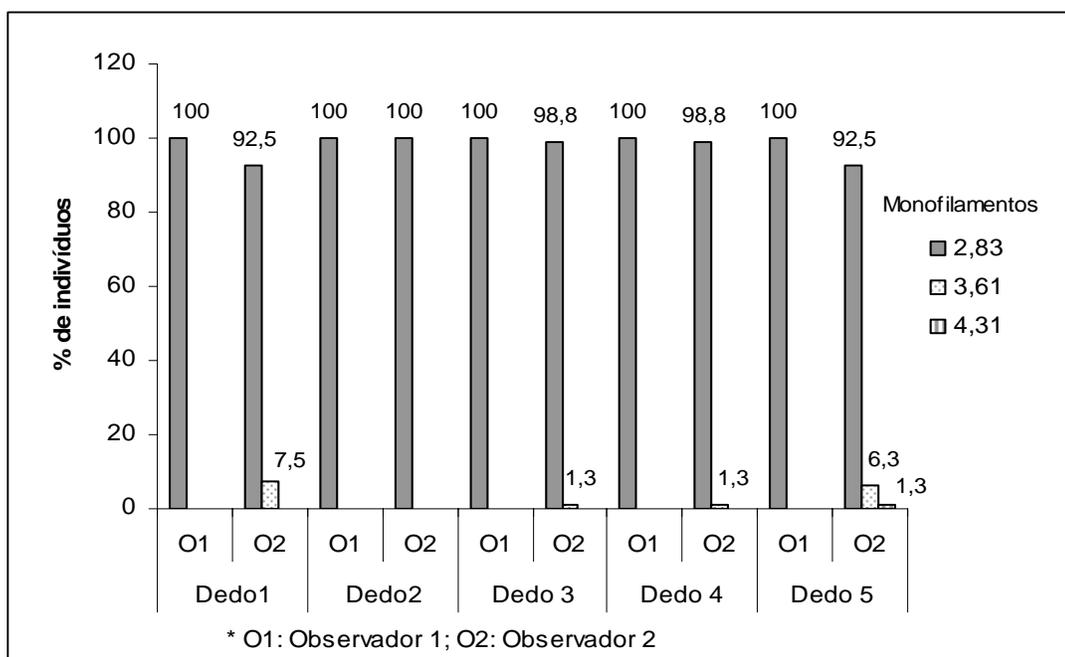
Fonte: Banco de dados da autora

Tabela 5 - Teste de Discriminação entre dois pontos dinâmico

Variável	% conc.	Kappa	IC 95%	P
Dinâmico no dedo 1	70%	-0,06	-0,11 a 0,00	0,840
Dinâmico no dedo 2	86%	0,11	-0,15 a 0,38	0,069
Dinâmico no dedo 3	88%	-0,05	-0,09 a -0,01	0,701
Dinâmico no dedo 4	78%	-0,06	-0,11 a 0,00	0,793
Dinâmico no dedo 5	75%	-0,05	-0,11 a 0,00	0,807

Fonte: Banco de dados da autora

Quanto ao teste de monofilamentos, apesar do alto percentual de concordância entre os observadores, não foi possível calcular o coeficiente kappa devido à distribuição dos dados, pois não houve variações nos valores do teste para, pelo menos, um dos observadores, como pode ser observado no gráfico a seguir (Figura 8). Dessa forma, para este teste, não é possível afirmar, estatisticamente, que houve concordância ou não entre os observadores.

**Figura 8:** Distribuição do teste de monofilamentos

Fonte: Banco de dados da autora

7 DISCUSSÃO

A concordância entre examinadores é um dos principais fatores que afetam a confiabilidade de um teste. A confiabilidade interexaminador depende da variabilidade entre os examinadores, tendo em vista as diferenças na motivação, o nível de treinamento e as técnicas de testagem.

Considerando estas fontes de variabilidade, pode-se concluir que a confiabilidade é dependente do contexto e que a falta de concordância entre examinadores pode ser afetada por vários fatores como a falta de desempenho consistente por parte do indivíduo testado, a incapacidade do instrumento em fazer medições consistentes e a incapacidade de o examinador seguir os procedimentos padronizados de aplicação do teste. Um teste que não forneça resultados reproduzíveis ou não meça aquilo que deve medir não tem nenhum valor e é potencialmente prejudicial, ao dar uma falsa implicação de significatividade.

Estudos sobre reprodutibilidade são importantes para identificar testes ou observadores que requerem aprimoramento. Quando a reprodutibilidade for baixa, em função de uma elevada variabilidade intra ou interobservador, o teste diagnóstico não terá utilidade clínica. Para estudos sobre reprodutibilidade, não é necessário um padrão-ouro; por isso, esses estudos podem ser feitos mesmo para testes ou doenças que carecem de padrão-ouro. É claro que, mesmo havendo concordância entre os observadores, eles podem estar errados. Portanto, reprodutibilidade intra e interobservador tratam do problema da precisão, não da acurácia⁵⁵.

A sensibilidade protetora é a capacidade de perceber estímulos dolorosos ou potencialmente deletérios na pele e no tecido subcutâneo. O teste usado mais comumente para a sensibilidade protetora é o alfinete de segurança, que requer que o paciente seja capaz de diferenciar entre os lados cortante e rombo do alfinete. Não é suficiente que o paciente diga “toque”, quando é tocado com a extremidade cortante do alfinete, pois ele pode estar respondendo, simplesmente, à pressão do estímulo e não à sua natureza, ser cortante ou não.

O profissional que aplica o teste deve ter em mente que, durante a regeneração do nervo, pode haver um período de hipersensibilidade à picada de alfinete. Nessa área, a resposta será hiperaguda e extremamente desagradável para o paciente. Portanto, o número de aplicações, em uma única zona da mão, deve ser minimizado. A mão que não foi afetada é testada primeiro a fim de determinar a quantidade de pressão necessária para desencadear respostas corretas, tornando-se, assim, um guia para a pressão a ser usada na mão afetada⁵⁷.

Sunderland assinala que a percepção da picada de um alfinete oscila ao longo de uma

hierarquia que inclui: ausência de conhecimento, sensação de pressão sem distinguir entre cortante ou rombo, hiperanalgesia com irradiação, sensibilidade nítida com alguma irradiação e localização macroscópica, sensação de aspereza com ou sem picada ligeira ou irradiação e localização regular e percepção normal¹⁵.

No teste de percepção de temperatura, tubos de ensaio cheios com líquidos quentes e frios são úteis para determinar a proteção contra uma lesão térmica ou induzida pelo frio. Entretanto, a limitação desses instrumentos é flagrante se as temperaturas não forem controladas com extremo cuidado. O profissional que aplica o teste pode determinar se o paciente consegue distinguir entre o quente e o frio, porém não se o paciente consegue distinguir entre temperaturas de, por exemplo, 1°C e 5°C, como pode ser feito pela mão normal. O indivíduo que aplica o teste deve ser cauteloso ao relatar que o paciente possui uma sensibilidade térmica normal, se ele testou apenas o quente e o frio em um único nível de amplitude. Por causa dessa dificuldade em controlar a variabilidade da temperatura do estímulo aplicado, o teste com tubo de ensaio, dentro do mesmo teste e entre os diferentes testes, assim como sua ausência de correlação com a sensação funcional, muitos clínicos não testam a temperatura, preferindo permitir que a presença da percepção da picada de um alfinete represente uma evidência suficiente de sensibilidade protetora. Outros se satisfazem realizando os testes para determinar a percepção do frio e do quente em um nível macroscópico^{23,29,56}.

No teste de vibração, diapasões de 30Hz e 256Hz foram aconselhados, porém geram as mesmas preocupações dos testes com os monofilamentos acerca dos estímulos descontrolados. Os diapasões dependem de aplicação e da força de aplicação¹⁶.

Dellon relatou que o diapasão de 30Hz é melhor para avaliar o sistema de fibras/receptores de adaptação rápida da derme superficial e que o diapasão de 256Hz é melhor para avaliar o sistema de fibras/receptores de adaptação rápida da derme profunda e da subcútis. Entretanto, os diapasões não produzem apenas a vibração específica de 30Hz ou 256Hz, mas produzem, também, outros sinais de frequência alta e baixa através de um amplo espectro. Dellon recomendou que, por questões de conveniência, o diapasão de 256Hz fosse usado para avaliar a compressão e a divisão dos nervos.

Existe, também, o vibrômetro (Bio-Tesiômetro) que consiste em um vibrador manual, de amplitude variável e frequência fixa e de um medidor de voltagem (que mede uma voltagem cada vez maior, à medida que a amplitude da vibração é aumentada). Apesar do vibrômetro apresentar as mesmas limitações de outros instrumentos manuais, proporciona

uma avaliação mais quantitativa da vibração que o diapasão, permitindo, dessa forma, uma comparação mais confiável dos limiares pré e pós-operatórios⁵⁶.

O teste de discriminação entre dois pontos, introduzido por Ernst Heinrich Weber, professor de Anatomia, em Leipzig, em 1953, mede a qualidade da sensibilidade recuperada e, portanto, avalia a capacidade dos dígitos funcionarem como um órgão sensorial. Weber descreveu o uso de compassos cujas pontas eram mantidas contra a pele, separadas por distâncias diferentes. O teste determina a distância mínima na qual o paciente consegue distinguir se está sendo tocado com um único ou dois pontos em contato com a pele. O examinador deve ter cuidado para não aplicar uma pressão excessiva, devendo ser de, aproximadamente, 5g a pressão aplicada. Quanto mais alta for a pressão, mais extensa será a área da pele que é deformada e estimulada²⁷. A variação na força de aplicação é aumentada ainda mais pela vibração da mão do examinador. O branqueamento da pele é usado como controle, porém já foi demonstrado que esse branqueamento pode ocorrer com forças diferentes, em vários dedos.

Foi constatado que os atuais instrumentos para os testes de discriminação entre dois pontos produzem uma maior força quando é aplicado em um único ponto do que quando são aplicados dois pontos. Isso significa que as respostas, por parte do paciente, baseiam-se no reconhecimento de uma pressão maior ou menor, e podem não ter nada a ver com o reconhecimento de dois contra um único ponto^{16,49}. É importante considerar essa variável ao realizar os testes como também suas modificações na aplicação global da força de um examinador para outro. Os instrumentos automatizados e controlados poderiam ajudar a excluir as variáveis manuais que interferem no teste⁵⁷.

Os investigadores divergiram em relação ao valor limiar apropriado desse teste. A Sociedade Americana para a Cirurgia da Mão recomenda sete respostas corretas, em um total de dez, para a discriminação de dois pontos. O valor desse teste foi determinado de maneira variável. Moberg afirmou que não existe um teste melhor para avaliar a gnose tátil, apesar de ter concordado que o teste não é ideal, pois requer a cooperação do paciente³³.

A discriminação entre dois pontos é extremamente útil nas pontas digitais e foi utilizada como um teste rápido da sensibilidade anormal. Entretanto, constatou-se que carece da sensibilidade necessária para a identificação das síndromes compressivas em circunstâncias clínicas. Bell-Krotoski e Buford relataram que, hoje, ao utilizarem os protocolos recomendados, com os testes manuais atuais, é comum constatar que alguns pacientes possuem uma discriminação de dois pontos “dentro dos limites normais”, apesar de

uma anormalidade poder ser demonstrada pelos testes com filamentos. Assinalaram, também, que os testes com filamentos apenas raramente revelam ser normais quando a discriminação de dois pontos é anormal⁵⁸.

O teste de discriminação entre dois pontos dinâmico de Dellon constitui um meio mais precoce de avaliar o retorno da discriminação que o teste de discriminação entre dois pontos estático: a discriminação entre dois pontos dinâmico depende das fibras de adaptação rápida que se recuperam mais cedo e em maior densidade que as fibras de adaptação lenta, das quais depende o toque estático; proporciona, também, uma medida da capacidade da mão em perceber objetos, desde que o movimento da mão seja possível; indica a capacidade de a mão tomar conhecimento de objetos mantidos imóveis, a qual retorna, habitualmente, quando a discriminação de dois pontos estático é inferior a 15mm. Isso significa que um paciente cuja mão possui 10mm de discriminação entre dois pontos dinâmico consegue detectar e identificar objetos que não estão sendo visualizados, mas que, depois que o objeto é levantado e mantido imóvel, o paciente não consegue mais identificá-lo. Portanto, o teste clássico de discriminação entre dois pontos ainda é recomendado para fornecer essa informação⁵⁹.

No presente estudo, ao avaliar-se a concordância entre os examinadores no teste de discriminação entre dois pontos estático e dinâmico, percebeu-se que não houve concordância entre os examinadores, pois os valores de Kappa não foram estatisticamente diferentes de zero, ponto que representa nenhuma concordância entre os observadores, e os valores de P foram maiores que 0,05.

Brand relatou que uma fonte de erro na realização do teste dos monofilamentos é o paciente poder receber outros indícios, além dos estímulos planejados. Salientou que uma fibra pesando 1g pode movimentar um dedo que, passivamente, está livre para ser movido - o movimento percebido proximalmente no antebraço pelo movimento tendão-muscular até mesmo quando o dedo é insensível; nessas circunstâncias, o paciente aponta para o dedo totalmente insensível e diz que o mesmo foi tocado. Por essa razão, a mão do paciente deve ser apoiada plenamente durante o teste. O autor sugere que seja utilizada uma massa de vidraceiro. Os indícios visuais também são úteis para o paciente. O examinador pode observar atentamente quando está tocando o dígito, mas presta menos atenção quando não o está tocando. Os pacientes podem responder às expressões faciais com um “sim” ou “não”. Para prevenir esses indícios visuais, o paciente é vendado ou, então, usa-se um anteparo²⁷.

A direção na qual o monofilamento é aplicado pode afetar a exatidão do teste. Quando é aplicado formando um determinado ângulo, a força empregada é reduzida⁵⁸.

O limiar de detecção do monofilamento 2,83, que é considerado normal, não significa que a pessoa com uma sensibilidade normal irá perceber o filamento 100% das vezes. Habitualmente, uma pessoa com sensibilidade normal pode perceber o estímulo 2,83, se for aplicado através de poucas tentativas. Foi sugerido que, na aplicação dos filamentos, o paciente deve ter a oportunidade de ocorrer uma alta probabilidade de resposta ao nível de estímulo normal (2,83). Uma série de, no mínimo, três aplicações, em uma zona escolhida, garante que uma das três seja o limiar pretendido e faz aumentar a fidedignidade do teste. Weinstein afirma que é desejável um número de cinco aplicações^{35,58}. Neste estudo, foram utilizadas três aplicações.

Segundo um estudo realizado por Levin et al., uma vantagem dos monofilamentos de Semmes-Weinstein para medir a sensibilidade limiar é sua facilidade de aplicação. No entanto, a interpretação correta dos resultados requer uma boa compreensão dos fatores que podem afetar esses resultados. Sua análise de engenharia constatou que os principais fatores capazes de acarretar variações no estresse necessário para dobrar ou curvar o filamento são o método de aplicação por parte do examinador, as variações nos módulos elásticos devidas às temperaturas elevadas com alta umidade, as diferenças nas pontas dos filamentos e as variações na fixação dos filamentos aos cabos (alças). A umidade extrema afeta a resistência dos monofilamentos mais leves e, portanto, as mudanças de pressão que eles exercem sobre a pele. Os filamentos devem ser guardados de forma que não venham a ser afetados pela umidade. Com o uso contínuo ou os maus-tratos, os filamentos ficam encurvados. Os filamentos perdem sua calibração quando ficam permanentemente encurvados³⁷.

O teste de *pick-up* de Moberg avalia a sensibilidade geral e a gnose tátil que é a sensibilidade delicada da polpa digital que permite o reconhecimento do que está sendo tocado sem a ajuda dos olhos. A vantagem do teste de *pick-up* é que combina sensibilidade com movimento, exigindo manipulação ativa e reconhecimento de um objeto. O paciente deve pegar nove objetos de formatos e tamanhos diferentes, um de cada vez, o mais rapidamente possível, e colocá-los, a seguir, em um recipiente. Ele faz isso primeiro com os olhos abertos e, a seguir, com os olhos fechados. O examinador determina o tempo do paciente com um cronômetro e observa a maneira de preensão¹.

O teste de sudorese com niidrina, elaborado por Aschan e Moberg, é um teste de atividade sudomotora no dedo. A sudorese, em uma área inervada por um nervo periférico, em geral, é indicativa de regeneração do nervo periférico, e a ausência de transpiração é um sinal de lesão de um nervo periférico. A mão do paciente é limpa, exaustivamente, com água

morna e sabão, enxaguada, completamente e, a seguir, é esfregada com éter, álcool ou acetona. É recomendado um período de espera de cinco minutos antes de prosseguir com o teste. Durante esse período de espera, as pontas digitais do paciente não podem entrar em contato com qualquer superfície. No final do período de espera, os dedos são comprimidos contra um papel, de boa qualidade, que não foi tocado previamente. As pontas digitais são riscadas com um lápis e mantidas no mesmo local por quinze segundos. A seguir, o papel é borrifado com um pulverizador (*spray*) de niidrina como reagente e possibilitado que seque por 24 horas, ou aquecido, em um forno, por 5 a 10 minutos, a 93°C. Os aminoácidos e os componentes peptídicos do suor que penetraram no papel adquirem uma coloração púrpura induzida pela niidrina. Após a revelação, as impressões são borrifadas com o reagente fixador niidrina para um registro permanente dos resultados⁵⁶.

O teste das rugas foi descrito por O'Rian, em 1973, ao observar que uma mão desnervada, colocada em água morna (40°C), por 30 minutos, não formava pregas como ocorria com uma pele normal. Ele associou esse fenômeno à ausência de função sensorial, e a volta do pregueamento ao retorno da função sensorial²⁵.

Os dados normativos e de fidedignidade ou são limitados ou não são disponíveis para esse teste. Pode ser útil, dentro de certos limites, para o paciente que não coopera e para as crianças pequenas e incapazes de responder a outros testes⁴⁹.

Os estudos de condução nervosa são extremamente valiosos para a localização anatômica de uma lesão em um tronco nervoso periférico; entretanto, dependem de certas variáveis como: temperatura, hora do dia, calibração do instrumento e técnica do examinador.

Cabe questionar se a sensibilidade da mão, no que concerne à função, pode ser discutida, simplesmente, com base nas modalidades conhecidas de toque, dor, frio e calor. Os testes que aplicam um estímulo que é demasiado variável não conseguem abordar a sensibilidade do sistema sensorial cutâneo. Além disso, a variação na aplicação, em ocasiões repetidas e de um examinador para outro, faz com que seja difícil reproduzir esses testes, periodicamente, e obter resultados quantitativos comparáveis⁴⁵.

Neste estudo, observou-se que um dos examinadores obteve uma variabilidade nos escores maior que outro. Um dos examinadores obteve uma homogeneidade nos escores atribuídos a cada dígito, ou seja, observaram, em todos os dedos, os mesmos valores. No teste de discriminação de dois pontos estático, o examinador 1 avaliou 55% dos indivíduos com 3mm, 42,5% com 4mm e 2,5% com 5mm, em todos os dedos, não apresentando variação de dedo para dedo.

Ao avaliar-se a concordância entre os examinadores no teste dos monofilamentos, apesar do elevado percentual de concordância entre os observadores, o cálculo estatístico do coeficiente kappa foi prejudicado pela falta de variabilidade dos dados. Isso pode ser atribuído, em parte, pela amostra coletada, que foi constituída por indivíduos saudáveis⁶⁰.

Em resumo, não há um método único de avaliação da sensibilidade que possa ser apropriado para todos os pacientes ou representar a escolha de cada examinador. Clínicos diferentes utilizam testes diferentes. No entanto, a complexidade da sensibilidade é de tal monta que nenhum teste isolado ou categoria de testes em uso clínico, na atualidade, consegue proporcionar o quadro pleno da sensibilidade. Portanto, o quadro mais completo resultará de uma bateria escolhida, cuidadosamente, de testes selecionados para responder às questões desejadas em cada paciente.

Os testes apresentam certo grau de subjetividade quanto à sua aplicação, sendo importante a padronização do método de avaliação. Estudos de revisão sistêmica demonstram a necessidade do desenvolvimento de trabalhos mais consistentes de reprodutibilidade, confiabilidade e com metodologia e amostra adequadas⁷.

8 CONCLUSÕES

Os testes de discriminação entre dois pontos estático e dinâmico não apresentaram uma concordância estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

No teste de monofilamentos, apesar do elevado percentual de concordância entre os observadores, o cálculo estatístico do coeficiente kappa foi prejudicado pela ausência de variabilidade dos dados.

Pode-se concluir, então, que os testes, em sua maioria, não apresentaram concordância entre os examinadores e, portanto, não houve uma boa reprodutibilidade quando aplicados por examinadores diferentes.

REFERÊNCIAS

- 1 Tubiana R. Diagnóstico clínico da mão e do punho. 2. ed. Rio de Janeiro: Interlivros; 1996.
- 2 Bell C. The hand. Its mechanism and vital endowments as evincing design (William Pickerin: London). In: Tubiana R, edr. Diagnóstico clínico da mão e do punho. 2. ed. Rio de Janeiro: Interlivros; 1996.
- 3 Sherrington CS. On the anatomical constitution of skeletal muscles, with remarks on recurrent fibres in the ventral spin nerve root. *J Physiol Lond.* 1896; 17: 211-58.
- 4 Head H. *Studies in Neurology* (Oxford Medical Press: Oxford) In: Tubiana R, ed, Diagnóstico clínico da mão e do punho. 2th ed. Rio de Janeiro: Interlivros; 1996.
- 5 Von Frey M. Physiologische sensibilitätsprüfungen verhand 37^o Kongress für innere Medizin.
- 6 Mielke K, Novak CB, Mackinnon SE, Feely CA. Hand sensibility measures used by therapists. *Ann Plast Surg.* 1996 Mar; 36(3):292-6.
- 7 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 Jun; 30(3):252-64.
- 8 Tatagiba M et al. *Nervos periféricos - Diagnóstico e tratamento clínico e cirúrgico.* Rio de Janeiro: Revinter; 2003.
- 9 Goss CM. *Gray Anatomia.* Rio de Janeiro: Guanabara; 1988.
- 10 *Guia de Exame do Sistema nervoso periférico.* Conselho Editorial da Revista Brain. São Paulo: Manole; 1987. 61p.
- 11 Whitaker RH, Borley NR. *Instant anatomy* Oxford: Blackwell. 3.ed.; 2006. 205p
- 12 Boscheinen-Morrin J, Davey V, Conolly W. *A mão: as bases da terapia.* 2th ed. São Paulo: Manole; 2002.
- 13 Seddon HJ. Three types of nerve injury. *Brain.* 1943; 66:237.

- 14 Spinner M. Injuries to the Major Branches of the peripheral nerves of the forearm, 2th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1978.
- 15 Sunderland S. Nerves and nerve injuries. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1978.
- 16 Bell-Krotoski. Advances in sensibility evaluation. *Hand Clin.* 1991;7:4.
- 17 Jarvilehto T. Neural basis of cutaneous sensations analyzed by microelectrode measurements from human peripheral nerves. *Scand J Psychol.* 1977;18:348-59.
- 18 Valbo AB, Johanson RS. The tactile sensory innervation of the glabrous skin of the human hand. In: Gordon G. *Active touch.* Oxford: Pergamon Press; 1978. p. 29-9.
- 19 Fonseca MR, Elui VMC, Nagima PYC, et al. Reeducação da sensibilidade da mão. In: Tatagiba M, Mazzer N, Aguiar PHP, et al. *Nervos periféricos: diagnóstico e tratamento clínico e cirúrgico.* Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p. 198-203.
- 20 Schmitz TJ. Avaliação sensorial. In: O'Sullivan S, Schmitz TJ. *Fisioterapia: avaliação e tratamento.* São Paulo: Manole; 1993. p. 91-105.
- 21 Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. *Rehabilitation of the hand: surgery and therapy.* 4th ed. St. Louis: Mosby; 1995. v. 1.
- 22 Waylett-Rendall J. Sensibility evaluation and rehabilitation. *Orthop Clin North Am.* 1988 Jan; 19(1):43-56.
- 23 Fess E. The need for reliability and validity in hand assessment instruments. *J Hand Surg.* 1986; 11A:621-3.
- 24 Moberg E. Sensibility in reconstructive limb surgery. In: Fredericks S, Brody GS. *Neurophysiology and Sensation. Symposium on the neurologic aspects of plastic surgery.* St Louis: CV Mosby; 1978. v. 17. p. 30-5.
- 25 O'Rian S. New and simple test of nerve function in the hand. *Br Med J.* 1973; 22:615.
- 26 Almquist EE, Eeg-Olofsson O. Sensory nerve conduction velocity and two-point discrimination in sutured nerves. *J Bone Joint Surg.* 1970; 52A:791.
- 27 Brand PW. *Clinical mechanics of the hand.* St Louis: CV Mosby; 1985.

- 28 Weber EH. Uber den tastsinn. Arch Anat Physiol. 1835;1: 152.
- 29 Dellon AL. Evaluation of sensibility and re-education of sensation in the hand. Baltimore: Williams & Wilkins; 1981.
- 30 Von Frey M: Zur physiologie der juckempfinding. Arch Neurol Physiol. 1922;7:142.
- 31 Tinel J. The “tingling” sign in peripheral nerve lesions. In: Spinner M, edr. The radial nerve: injuries to the major branches of peripheral nerves of the forearm. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1978. p. 8-11.
- 32 Omer GE. Report of the committee for evaluation of the clinical results in peripheral nerve injuries. J Hand Surg. 1983;8:754.
- 33 Moberg E. Objective methods for determining the functional value of sensibility in the hand. J Bone Joint Surg Br. 1958 Aug; 40-B (3):454-76.
- 34 Semmes J, Weinstein S, Ghent L, et al. Somatosensory changes after penetrating brain wounds in man. Cambridge: Harvard University Press; 1960.
- 35 Weinstein S. Fifty years of somatosensory research: from the Semmes-Weinstein monofilaments to the Weinstein Enhanced Sensory Test. J Hand Ther. 1993 Jan-Mar; 6(1):11-22.
- 36 Von Prince K, Butler B Jr. Measuring sensory function of the hand in peripheral nerve injuries. Am J Occup Ther. 1967 Nov-Dec; 21(6):385-95.
- 37 Levin S, Pearsall G, Ruderman R.J. Von Frey’s method of measuring pressure sensibility in the hand: Na engineering analysis of the Weinstein-Semmes pressure aesthesiometer. J Hand Surg [Am]. 1978 May; 3(3):211-6.
- 38 Gelberman RH, Szabo RM, Williamson RV, et al. Sensibility testing in peripheral-nerve compression syndromes. An experimental study in humans. J Bone Joint Surg Am. 1983 Jun; 65(5):632-8.
- 39 Dellon AV, Mackinnon SE, Crosby PM. Reliability of two-point discrimination measurements. J J Hand Surg [Am]. 1987 Sept; 12(5 Pt 1):693-6.
- 40 Bell JA. Light touch-deep pressure testing using Semmes-Weinstein monofilaments. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EM, et al. Rehabilitation of the hand. 3rd ed. St Louis: Mosby; 1990. p. 585-93.

- 41 Mackinnon SE, Dellon AL. Two point discrimination tester. *J Hand Surg.* 10A:906, 1985.
- 42 Clark LG, et al. *Hand Rehabilitation: a practical guide.* 2nd ed. Nova York: Chirchil Livingstone; 1999.
- 43 Gellis M, Pool R. Two-point discrimination distances in the normal hand and forearm: application to various methods of fingertip reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1977 Jan;59(1):57-63.
- 44 Dellon AL. The moving two-point discrimination test: clinical evaluation of the quickly adapting fiber-receptor system. *J Hand Surg.* 1978; 3:474-81.
- 45 Omer GE, Spinner M. Peripheral nerve testing and suture techniques. *A.A.O.S. Instructional Course.* St Louis: CV Mosby; 1975. v. 24. p. 122-43.
- 46 Dellon AV, Kalman CH. Evaluation of functional sensation in the hand. *J Hand Surg [Am].* 1983 Nov;8(6):865-70.
- 47 Werner JL, Omer GE. Evaluating cutaneous pressure sensitivity of the hand. *Am J Occup Ther;* 1970:24-5.
- 48 Bell J. Light touch-deep pressure testing using Semmes-Weinstein monofilaments. In: Hunter JM, Scneider LH, Mackin EJ et al. *Rehabilitation of the hand.* 2nd ed. St Louis: CV Mosby; 1984.
- 49 Bell-Krotoski JA. "Pocket" filaments and specifications for the Semmes-Weinstein monofilaments. *J Hand Ther.* 1990; 3:26-31.
- 50 American Society for Surgery of the Hand. *The Hand: Examination and Diagnosis.* Colo: Aurora; 1978.
- 51 Altman D.G. *Practical statistics for medical research.* London: Chapman & Hall; 1991.
- 52 Fleiss JL. *Statistical methods for rates and proportions.* 2nd ed. New York, John Wiley and Sons, 1981.
- 53 Cohen JA. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas* 20: 37-46, 1960.

- 54 Landis JR, Koch GC. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33:159-74.
- 55 Hulley S, Cumming SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman T. *Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica*. 2nd. ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.
- 56 Callahan AD Sensibility testing: clinical methods. In: Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. *Rehabilitation of the hand: surgery and therapy*. 4th ed. St. Louis: Mosby; 1995. v. 1. p. 432-42.
- 57 Horch K, Hardy M, Jimenez S et al Evaluation of nerve compression with the automated tactile tester. *J Hand Surg*. 1992; 17A: 838-42.
- 58 Bell-Krotoski JA, Buford WL The force time relationship of clinically used sensory testing instruments. *J Hand Therapy*. 1988; 1:76.
- 59 Lister G Reconstruction. In: *The Hand: Diagnosis and Indications*. Churchill-Livingstone: New York. 1984;107-91.
- 60 Rozental TD, et al. Intra-and Interobserver reliability of sensibility testing in Asymptomatic Individuals. *Annals of Plastic Surgery*. 2000; 44(6):605-9.

ANEXOS

ANEXO A

Protocolo de Aplicação do Teste Discriminação entre Dois Pontos Estático

O Disk-CriminatorTM é um aparelho composto de dois discos de plástico, cada um contendo uma série de hastes de metal colocadas em intervalos de 1 a 25 mm. Este aparelho avalia a discriminação entre dois pontos estático e dinâmico.

Os pontos são aplicados paralelamente ao eixo do dedo, de distal para proximal, iniciando com um espaço de 10 mm e aumentando ou diminuindo este espaço, conforme indicado pela resposta inicial. As zonas I e II são as únicas zonas testadas. O mínimo de força é aplicado sobre o aparelho para que não haja branqueamento da pele. Omer utiliza a seqüência randomizada de um ou dois pontos de aplicação pelo menos três vezes.

Os escores apresentados pelo indivíduo avaliado serão anotados em uma planilha que o examinador receberá antes do início da aplicação dos testes. (Anexo E)

ANEXO B

Protocolo de Aplicação do Teste de Discriminação entre Dois Pontos Dinâmico

Este teste dinâmico avalia a densidade de inervação das fibras de adaptação rápida do grupo A beta do sistema receptor (amplamente mielinizadas). É realizado com o mesmo instrumento utilizado para o teste de discriminação entre dois pontos estático. O instrumento é movido de proximal para distal paralelamente ao eixo do dedo. A pressão utilizada é tão somente para receber o estímulo. Inicia-se com espaço 8 mm e se diminui ou aumenta, conforme indicado pela resposta ao estímulo. É considerado normal 2 mm de espaço na extremidade distal do dedo, sendo esta a única área a ser avaliada. Os escores apresentados pelo indivíduo avaliado serão anotados em uma planilha que o examinador receberá antes do início da aplicação dos testes (Anexo E).

ANEXO C

Protocolo de Aplicação do Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein

É aplicado em cada dígito. Os monofilamentos são aplicados, perpendicularmente, na superfície palmar digital, e a pressão é aumentada até o monofilamentos começar a curvar-se. Cada escore é marcado com um número que representa o logaritmo de dez vezes a força (em miligramas) necessária para curvar o monofilamento. O monofilamento fino (1.65mm a 3.84mm) é aplicado, na pele, três vezes, enquanto os monofilamentos mais grossos são aplicados em um só movimento. A resposta é considerada positiva quando o paciente, com os olhos fechados, consegue localizar, verbalmente, em qual dígito está recebendo a pressão. Um código de cores é utilizado para mapear as áreas com sensibilidade normal e as áreas com sensibilidade diminuída. No presente estudo, serão anotados os escores com o respectivo número do monofilamento em uma planilha que o examinador receberá antes do início da aplicação dos testes. (Anexo E)

ANEXO D

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar do estudo “Reprodutibilidade de três testes para avaliação da sensibilidade da mão”. Este estudo tem por objetivo verificar se estes testes têm resultados semelhantes quando feitos por avaliadores diferentes.

Os testes serão feitos da seguinte maneira:

- 1º. Teste: O examinador colocará alguns fios em contato com a pele de sua mão e você deverá dizer quando sentir que o fio está passando na sua pele.
- 2º. Teste: O examinador colocará um objeto com algumas pontas de metal em contato com a pele de sua mão e você deverá dizer quando sentir duas pontas.
- 3º. Teste: O examinador passará o mesmo objeto citado acima na sua pele e você deverá dizer quando sentir duas pontas.

Caso você decida participar desta pesquisa, é importante saber que, a qualquer momento, você poderá retirar o seu consentimento, sem nenhum tipo de prejuízo ou constrangimento. Esta pesquisa não envolve riscos, por tratar-se do simples manuseio de objetos para avaliar a reprodutibilidade dos testes.

Os dados coletados serão utilizados somente para fins de pesquisa e, em nenhum momento, você será identificado. Ao consentir em participar deste estudo, você estará contribuindo para o avanço da ciência, o que poderá ajudar muitos pacientes que necessitam de testes confiáveis para avaliar a sensibilidade de suas mãos, após lesão ou procedimentos cirúrgicos. Neste sentido, sua participação não acarretará nenhum outro benefício para você.

Este termo será realizado em duas vias e uma ficará com você. Em qualquer momento, você poderá esclarecer eventuais dúvidas, contatando a pesquisadora, Madsa Dapper, pelo telefone 84091507 ou com o Comitê de Ética da PUC pelo telefone 33203345.

Eu,.....fui informado dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e

modificar minha decisão, se assim eu o desejar. A Dra Madsa Dapper certificou-me que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais e terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa, face a estas informações.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Assinatura do paciente Nome Data

Assinatura do pesquisador Nome Data

Este formulário foi lido para

Em/...../..... pelo..... enquanto eu estava presente.

Assinatura da testemunha Nome Data

ANEXO E
Planilha de Coleta de Dados

Pacientes	Sexo		Idade	Mão Dom		Cor		Patologias		Discriminação de dois Pontos							
	M	F		D	E	Branca	Não Branca	Prévia	Atual	Digitos		Estático		Dinâmico		Monofilamentos	
										D	E	D	E	D	E		
										D1							
										D2							
										D3							
										D4							
										D5							
										D1							
										D2							
										D3							
										D4							
										D5							
										D1							
										D2							
										D3							
										D4							
										D5							

16	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3
17	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3
18	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
19	2	4	3	2	2	3	3	2	2	2	2
20	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2
21	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3
22	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2
23	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
24	2	3	2	3	2	4	3	2	2	3	3
25	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2
26	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
27	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
28	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2
29	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2
30	2	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4
31	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2
32	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	3
33	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3
34	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2
35	2	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3
36	2	3	2	3	2	4	3	2	3	3	3
37	2	2	2	2	3	4	3	2	3	2	4
38	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
39	2	3	2	3	3	4	3	2	3	3	4
40	2	2	2	3	3	4	2	3	3	3	3
41	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2
42	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2
43	2	3	3	4	6	7	3	2	3	3	1
44	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	1
45	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3
46	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
47	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3
48	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3

49	2	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2
50	2	3	3	2	3	4	2	2	2	2	4
51	2	2	3	3	3	4	2	2	2	2	2
52	2	4	2	2	3	3	2	2	2	2	2
53	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2
54	2	2	2	3	3	5	2	2	3	3	3
55	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3
56	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2
57	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
58	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2
59	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
60	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2
61	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
62	2	3	3	3	3	4	2	2	2	2	2
63	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
64	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
65	2	3	2	3	3	4	2	2	3	3	3
66	2	4	3	3	2	2	3	3	2	2	2
67	2	1	4	3	3	3	3	3	3	2	4
68	2	4	3	3	3	2	3	2	2	2	2
69	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
70	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2
71	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
72	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
73	2	2	1	2	1	2	2	2	3	2	2
74	2	2	3	2	2	2	3	2	1	3	2
75	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3
76	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
77	2	3	3	3	3	4	2	2	2	2	2
78	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
79	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
80	2	3	2	3	3	4	2	2	3	3	3

50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
51	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
52	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2
53	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
54	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
55	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
56	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2
57	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
58	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
59	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
60	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
61	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
62	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
63	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
64	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
65	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2
66	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3
67	2	4	1	2	2	2	2	2	2	3	3
68	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
69	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
71	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
72	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
73	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
74	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
75	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
76	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
77	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
78	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
79	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2

ANEXO G

Carta de **aceite do *International Federation of Societes for Surgery of the Hand and International Federation of Societes of the Hand Therapy Congress Sydney- Australia, 11-15 de março de 2007.*



6 November 2006

Ref: 916

Professor Jefferson Braga Silva
PhD
PUCRS University
Av Ipiranga 6690 Centro Clinico PUCRS, conj 216
PORTO ALEGRE RIO GRANDE DO SUL 90610000
BRAZIL

Dear Professor Braga Silva,

The Scientific Committee of the IFSSH/IFSHT Congress, Sydney 2007, regrets that it has not been possible to accept your submission detailed below as an oral presentation.

Although of high quality, the committee was faced with far too many submissions to be able to accept them all. We did our best to balance the programme as fairly as possible, considering not only quality, but also the best spread of subjects under the main topic heading and a geographic distribution of speakers.

The Scientific Committee invites you to present your submission as a poster presentation. Please inform the Scientific Committee by Friday 17 November if you wish to accept this invitation.

ABSTRACT DETAILS

Title:	<i>Reproducibility of three tests for the Evaluation of hand Sensibility in Asymptomatic Individuals</i>
Presentation Location:	Poster area within Exhibition Halls 5 & 6
Theme:	Surgery - Nerve Injuries / Repair
Poster size:	1m x 1m (maximum size)
Title:	<i>Ungueal Complex Trauma</i>
Presentation Location:	Poster area within Exhibition Halls 5 & 6
Theme:	Surgery - Mutilating Hand Injuries
Poster size:	1m x 1m (maximum size)

To confirm your participation and ensure your contact details are correct, please register for the congress at your earliest convenience. We recommend you register before **1 December 2006** in order to take advantage of the earlybird registration rate. Only those whose registration forms have been received by **29 January 2007** together with their registration fee, will be accepted into the final programme.

To complete your registration online please visit the link below: <http://www.hands2007.com/Registration.htm>

Poster Guidelines

The dimensions of your posters should be one metre wide x one metre high.

Please nominate on your poster the time that you will be available at your poster display to answer any questions from delegates.

Set up and dismantle

Please check the programme book once you are onsite to confirm your poster number.

Please display your poster by 0900 hours on **Monday, 12 March 2007**. Collect Velcro from the poster helpdesk, which is located at the back of the exhibition with Exhibition Halls 5 & 6, and then proceed to your allocated poster section to display your poster.

If your poster is not removed by the conclusion of the Congress the venue will dispose of the poster.

Should changes occur to your contact details or availability to present, please notify the Scientific Committee immediately via abstracts@hands2007.com

If you have any questions, please contact Natalie Austin by phone (+61 2) 9254 5000 or by email abstracts@hands2007.com

Yours sincerely

Michael Tonkin Stephen Coleman
Chairman Co-Chairman
Sydney 2007 IFSSH Scientific Committee

IFSSH & IFSH Congress 2007, SYDNEY, AUSTRALIA
GPO Box 3270, Sydney NSW 2001, AUSTRALIA
Phone: +61 2 9254 5000 Facsimile: +61 2 9251 3552
email: info@hands2007.com website: www.hands2007.com