HUGO ALBERTO NAKAMOTO

**Avaliação da sensibilidade cutânea na mão de
pacientes com síndrome do túnel do carpo
associada à hemodiálise, antes e após tratamento
cirúrgico**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências

Programa de Clínica Cirúrgica

Orientador: Prof. Dr. Marcus Castro Ferreira

São Paulo

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Nakamoto, Hugo Alberto

Avaliação da sensibilidade cutânea na mão de pacientes com síndrome do túnel do carpo associada à hemodiálise, antes e após tratamento cirúrgico / Hugo Alberto Nakamoto. -- São Paulo, 2012.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Clínica Cirúrgica.

Orientador: Marcus Castro Ferreira.

Descritores: 1.Síndrome do túnel carpal 2.Diálise renal 3.Cirurgia 4.Pressão
5.Limiar sensorial

USP/FM/DBD-177/12

A meus filhos Augusto e Gustavo;
que possamos entregar um mundo melhor a eles.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Marcus Castro Ferreira, pessoa empreendedora e brilhante, cujo legado somos todos nós; egressos da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Agradeço por todo o apoio e incentivo dados a mim desde que fui acolhido na Disciplina.

Ao Dr. Paulo Tuma Junior, exemplo a ser imitado como profissional e como pessoa. Agradeço a convivência agradável e enriquecedora durante os anos no ambulatório de Cirurgia da Mão da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Ao Dr. Dimas André Milcheski, companheiro constante e grande amigo. Que ambos possamos trazer dias melhores para a Cirurgia da Mão dentro da Cirurgia Plástica.

Ao Prof. Dr. Rames Mattar Junior e aos colegas do Grupo de Cirurgia da Mão do Instituto de Ortopedia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo pelo voto de confiança dado a mim. Estou certo de que a convivência e o confronto de idéias entre pessoas de formações diferentes são essenciais para o

crescimento da Cirurgia da Mão, e faço votos para que possamos engrandecer ainda mais a especialidade.

À Secretária da Pós Graduação do Programa de Clínica Cirúrgica
Eliane Falconi Monico Gazzetto, pela colaboração sempre solícita e eficiente.

A todos os membros da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, ambiente prolífico de idéias e de pessoas notáveis.

*Science may set limits to knowledge, but should not set limits
to imagination.*

Bertrand Russell (1872-1970)

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journal Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de Apresentação de dissertações, teses e monografias*.

Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a Ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Sumário

Lista de abreviaturas e siglas

Listas de símbolos

Lista de figuras

Lista de gráficos

Lista de tabelas

Resumo

Summary

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO.....	14
3 MÉTODO.....	16
4 RESULTADOS.....	26
5 DISCUSSÃO.....	30
6 CONCLUSÕES.....	42
7 REFERÊNCIAS.....	44

Apêndice

Lista de abreviaturas e siglas

CAPPesq	Comissão de Ética para análise de projetos de pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Co.	“Company”
Dr.	Doutor
ed.	Edição
et al.	e outros
p.	página
Prof.	Professor
PSSD	“Pressure-specified sensory device”™
1 PD	teste dinâmico de um ponto
1 PE	teste estático de um ponto
2 PD	teste dinâmico de dois pontos
2 PE	teste estático de dois pontos

Lista de símbolos

cm	centímetro
g/mm ²	grama por milímetro quadrado
Hz	hertz
mm	milímetro
mm/Hg	milímetro de mercúrio
p	nível de significância
<	menor que
TM	“Trademark”
%	porcentagem
α	alfa
β	beta
γ	gama
μm	micrômetro

Lista de figuras

Figura 1 Transdutor de pressão do PSSD.....	20
Figura 2 Visão geral do PSSD.....	20
Figura 3 Local escolhido para a realização do exame (polpa digital do dedo indicador).....	21
Figura 4: “Disk-criminator”™	21

Lista de gráficos

Gráfico 1 Comparação da idade(em anos) entre pacientes dos grupos 1 e 2	27
Gráfico 2 Comparação de tempo de evolução da doença (em meses) entre os grupos	27

Lista de tabelas

- Tabela 1** Valores das médias e medianas dos limiares cutâneos de pressão(em g/mm²) para os testes estático(1 PE) e dinâmico(1 PD) de um ponto dos grupos 1 e 2.28
- Tabela 2** Valores das médias e medianas (em g/mm²) dos limiares cutâneos de pressão para os testes estático(2 PE) e dinâmico(2 PD) de dois pontos dos grupo 1 e 2.....28

Resumo

NAKAMOTO, H.A. *Avaliação da sensibilidade cutânea na mão de pacientes com síndrome do túnel do carpo associada à hemodiálise, antes e após tratamento cirúrgico*[tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2012.

A síndrome do túnel do carpo é a neuropatia compressiva mais comum do membro superior. Cerca de 5% dos pacientes com insuficiência renal crônica submetidos à hemodiálise apresentam esta condição. A história clínica e o exame físico continuam sendo as ferramentas mais adequadas para seu diagnóstico. Testes complementares têm sido usados para auxiliar o diagnóstico e o controle de tratamento; dentre eles os de avaliação da sensibilidade cutânea. O PSSD (‘‘Pressure-specified sensory device’’) consiste de aparelho que incorpora transdutor de pressão acoplado a um computador capaz de determinar os limiares cutâneos de sensibilidade à pressão no território do nervo mediano(superfície volar do índice). O objetivo do estudo foi determinar através do PSSD os limiares cutâneos de pressão no território do nervo mediano antes e depois do tratamento cirúrgico da síndrome. Para tanto, os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo 1: pacientes portadores de insuficiência renal crônica e submetidos à hemodiálise com síndrome do túnel do carpo. Grupo 2: pacientes com síndrome do

túnel do carpo sem insuficiência renal. Foram avaliados com o PSSD as seguintes medidas: limiares cutâneos de pressão no teste de um ponto estático, no teste de um ponto dinâmico, no teste estático de dois pontos e no teste dinâmico de dois pontos. Houve evolução positiva no pós operatório(menor limiar) de todos os parâmetros avaliados pelo PSSD no grupo 1, enquanto no grupo 2 houve melhora significativa em todos os parâmetros, excetuando-se os do teste dinâmico de um ponto.

Descritores: Síndrome do Túnel Carpal, Diálise Renal, cirurgia, pressão, limiar sensorial

Summary

NAKAMOTO, H.A. *Cutaneous sensibility testing in patients in chronic hemodialysis associated to carpal tunnel syndrome before and after surgical decompression* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2012

Carpal Tunnel Syndrome is the most common compressive neuropathy on the upper limb. About 5% of the patients with chronic renal insufficiency who are treated with hemodialysis present carpal tunnel syndrome. Clinical history and physical examination remain the most adequate tools for the diagnosis. Evaluation of sensory thresholds can be used to complement those parameters. The PSSD (Pressure-specified sensory device) is a tool that incorporates a pressure transducer linked to a computer capable of measuring the cutaneous pressure thresholds referred by the patient. The aim of this study was to determine the values of pressure thresholds with the PSSD before and after treatment of carpal tunnel syndrome. The patients were divided in two groups: Group 1: patients with carpal tunnel syndrome associated to chronic hemodialysis. Group 2: patients with carpal tunnel syndrome without renal insufficiency. The following measurements were performed: static one point, moving one point, static two points and moving two points. The results showed better results in the post

operative measurements in all parameters assessed in group 1, and improvements in all parameters with exception of the moving one point test in group 2.

Descriptors: carpal tunnel syndrome, renal dialysis, surgery, pressure, sensory thresholds

Introdução

Introdução

A síndrome do túnel do carpo é a neuropatia compressiva mais comum do membro superior, sendo caracterizada clinicamente por parestesias, formigamentos e dor na distribuição do nervo mediano na mão.¹ Foi descrita inicialmente por Sir James Paget em paciente com neurite pós traumática após “formação excessiva de calo ósseo decorrente de fratura de Colles”.²

Em 1913, Marie e Foix * apud Mackinnon e Dellon demonstraram, através de microscopia, atenuação na bainha de mielina das fibras do nervo mediano na altura do punho em autópsia realizada em paciente de 80 anos com atrofia tenar bilateral. Os autores sugeriram que a liberação cirúrgica do ligamento carpal transversal poderia ter melhorado os sintomas.³

No entanto, foram Phalen et al. que primeiro descreveram com detalhes a síndrome, notando que “o nervo mediano é facilmente comprimido por qualquer condição que aumente o volume das estruturas dentro do canal do carpo”.⁴

Zachary em 1945 usou pela primeira vez o tratamento cirúrgico para o descompressão do túnel do carpo.⁵

* Marie P; Foix, C. Atrophie isolée de l'eminence tenar d'origine neuritique. Rôle du ligament annulaire antérieur du carpe dans la pathogenie de la lesion. Rev Neurol 1913; 26: 647-649

O túnel do carpo é uma estrutura fibro-óssea que conecta superficialmente o antebraço distal ao compartimento médio profundo da palma da mão. O seu assoalho é composto pelos ossos do carpo. O gancho do hamato, o piramidal e o pisiforme constituem sua borda ulnar, enquanto seu aspecto radial é constituído pelo trapézio, escafoíde e a fáscia do flexor radial do carpo.⁶ O teto do canal do carpo é formado pela fáscia profunda do antebraço e pelo ligamento carpal transversal, assim como pela aponeurose proximal dos músculos tenares e hipotenares.

O conteúdo do túnel do carpo consiste no nervo mediano, posicionado superficial e anteriormente, e em nove tendões flexores: o flexor longo do polegar, quatro flexores profundos e quatro flexores superficiais dos dedos longos. Variações anatômicas deste conteúdo foram descritas: existência de uma artéria mediana, músculos lumbricais ou ventres musculares dos flexores superficiais e profundos estendendo-se para dentro do canal.^{7,8,9}

Suas paredes ósseas não são inteiramente rígidas uma vez que os ossos do carpo se movem em relação aos outros com a movimentação da mão. Flexionando-se o punho há uma diminuição marcante do diâmetro proximal do túnel através da aproximação do retináculo dos flexores radiais. Em extensão plena, o semilunar é pressionado para o interior do túnel, também diminuindo suas dimensões. Estudos de Baumann et al. demonstraram que a pressão média dentro do túnel do carpo na posição neutra do punho é de 2 mmHg. Em flexão máxima, a pressão aumenta para 42 mmHg. A pressão em extensão plena é de 33 mmHg.¹⁰

Qualquer aumento da pressão de caráter constante dentro do canal do carpo pode comprometer a função do nervo mediano. Isto se deve não apenas à pressão mecânica exercida mas também devido à interrupção do aporte sanguíneo para o mesmo. Rydevik e Lundborg demonstraram que a aplicação de 20 mmHg de pressão ao nervo periférico é suficiente para diminuir o fluxo sanguíneo para o interior do mesmo, com edema intraneural e início do processo de compressão crônica.¹¹

A compressão crônica do nervo implica que haja uma região sujeita à pressão por período de tempo suficiente para causar alterações fisiopatológicas. Estas alterações serão dependentes da intensidade da compressão e também do tempo em que esta é exercida. Modelos experimentais demonstraram que a compressão exercida cronicamente causa alterações na barreira hematonervosa, permitindo a ocorrência de edema endoneurial. Se a compressão é mantida por um período de 6 meses, inicia-se processo de fibrose epineural e perineural, assim como adelgaçamento da bainha de mielina. Isto é acompanhado pela diminuição da velocidade de condução nervosa. Após cerca de 1 ano, inicia-se o processo de degeneração walleriana.^{12,13}

Warren e Otieno mostraram que há relação entre hemodiálise e a síndrome do túnel do carpo. No entanto, em seu estudo inicial, os mecanismos implicados na gênese desta condição não eram bem conhecidos. Os autores propuseram que a pressão venosa aumentada na mão, decorrente da fístula arteriovenosa, iniciaria o processo.^{14,15}

A identificação da proteína $\beta 2$ - microglobulina em tecidos perineurais, sinoviais e em paratendões estabeleceu a relação entre a síndrome do túnel do carpo e a amiloidose associada à hemodiálise.¹⁶

A amiloidose associada à hemodiálise ocorre usualmente em situações onde esta é administrada por longo período(mais de 10 anos), e diversos sintomas estão associados ao acúmulo do amiloide nos tecidos; tais como periartrite escapulo-umeral, espondiloartropatias destrutivas, dedo em gatilho, cistos ósseos e fraturas patológicas¹⁷. Sabe-se que cerca de 5% dos pacientes com insuficiência renal crônica submetidos à hemodiálise apresentam síndrome do túnel do carpo, no entanto em pacientes com mais de 20 anos de hemodiálise esse número chega a 50% dos pacientes.^{17,18}

A história clínica e o exame físico continuam sendo os critérios mais adequados para o diagnóstico de síndrome do túnel do carpo. Em relação aos testes complementares, há controvérsias a respeito do exame mais confiável, mas a maioria dos especialistas concorda não existir padrão-ouro. No entanto o diagnóstico mais completo é considerado essencial para o estabelecimento do tratamento, seja ele conservador ou cirúrgico; e para validação de dados epidemiológicos.^{1,19,20,21}

Os testes eletrodiagnósticos são o modo mais comum de encontrar evidência objetiva da síndrome.²² Cerca de 10 a 15% dos pacientes com estudos de condução nervosa normais entretanto apresentam evidência clínica

da síndrome, assim como alívio dos sintomas pela liberação cirúrgica do túnel do carpo.^{1,19}

Segundo Hentz e Lalonde, “há fortes evidências de que realizar estudos eletrodiagnósticos em todos os pacientes é desnecessário e há significativo número de falsos positivos e falso negativos”.¹⁹

Jablecki et al. ,em revisão da literatura, concluíram que estudos de condução nervosa do nervo mediano confirmam o diagnóstico de síndrome do túnel do carpo em cerca de 85% dos casos.²³

Szabo et al. em estudo prospectivo com 100 pacientes consecutivos concluíram que a história clínica e o exame físico são suficientes na maioria das vezes para o diagnóstico de síndrome do túnel do carpo. Os critérios diagnósticos utilizados com maior sensibilidade foram o teste de compressão de Durkan e o teste de monofilamentos de Semmes-Weinstein ; os testes mais específicos foram os diagramas de mão e o sinal de Tinel.²¹

Graham, em estudo prospectivo e duplo cego, demonstrou que o valor adicionado pelos estudos de condução nervosa para o diagnóstico de síndrome do túnel do carpo era muito pequeno para a vasta maioria de pacientes encaminhados a um centro de atenção terciária.²⁴

A sensibilidade normal da mão é de extrema importância para a sua função, e vários testes têm sido aplicados para sua avaliação. Estes exames foram introduzidos na prática clínica por Weber em 1835(Discriminação de dois

pontos) e por von Frey* em 1905, ambos para acompanhamento de lesões traumáticas de nervos nos membros superiores.^{1,25}

No entanto, as bases fisiológicas para o entendimento da sensibilidade cutânea foram estabelecidas apenas anos depois.

Segundo Gasser e Erlanger,²⁶ as fibras nervosas podem ser classificadas em:

- a) $A\alpha$: fibras mielinizadas com diâmetro entre 15 e 20 μm com função motora.
- b) $A\beta$: fibras mielinizadas com diâmetro entre 10 e 15 μm com função de sensibilidade(percepção ao toque).
- c) $A\gamma$: fibras mielinizadas com diâmetro entre 2 e 5 μm com função de sensibilidade(dor e temperatura).
- d) C: fibras não mielinizadas com diâmetro entre 0,5 e 1,5 μm com função de sensibilidade (dor em queimadura).

O grupo de fibras $A\beta$ apresenta propriedades fisiológicas de adaptação úteis na percepção. Mountcastle et al.²⁷ classificaram este grupo de fibras em dois subgrupos:

*Weber, E. Ueber den Tastsinn. *Archiv für Anatomie und Physiologie. Wissenschaft Medizin Muller's Archiv*. 1835; 1: 152.

Von Frey, M. The distribution of afferent nerves in the skin. *J am med assoc*. 1906, 47: 152-159.

a) Fibras de adaptação lenta: são aquelas que começam a gerar impulsos a partir de um estímulo físico e continuam a gerá-los enquanto este estímulo persistir. Este estímulo é interpretado como tato constante e estático. Caso a intensidade da força aplicada aumente, há um aumento da frequência de impulsos e isto será percebido como aumento da pressão exercida.

Relacionam-se com as células de Merkel, que são os receptores cutâneos responsáveis pela percepção do estímulo do tipo pressão na pele glabra.

b) Fibras de adaptação rápida: são aquelas que geram somente um ou dois impulsos ao serem estimuladas e param de gerá-las em seguida. Estas fibras somente originarão novos impulsos quando o estímulo for descontinuado e realizado novamente. Quando ocorre aumento da intensidade do estímulo, não há aumento da geração de impulsos e portanto este não é percebido. Estas fibras são responsáveis pela percepção de movimento e vibração. Os corpúsculos de Paccini e Meissner são os receptores associados a estas fibras na pele glabra.

Os testes de sensibilidade cutânea podem auxiliar no diagnóstico da síndrome do túnel do carpo em situações onde o exame físico causa dúvida, mas principalmente quando existem resultados contraditórios entre o exame físico e a eletroneuromiografia. Também são úteis no seguimento destes pacientes quando submetidos a avaliações subseqüentes(por exemplo, para seguimento pós operatório), sendo em geral melhor tolerados pelos pacientes

em virtude da ausência de dor na realização do exame; queixa esta freqüente nos pacientes submetidos repetidamente a exames eletrodiagnósticos.²⁸ No entanto, há problemas como a ausência de universalização dos testes utilizados, a falta de precisão e normatização de alguns tipos de teste e a ausência de consenso quanto às informações relevantes dentro das modalidades de sensibilidade a serem avaliadas.²⁹

Para Dellon et al., a evolução dos testes de avaliação da sensibilidade consiste em progressiva melhora na instrumentação utilizada, evoluindo dos testes qualitativos para quantitativos, em uma mesma modalidade.²⁵

Há duas formas de exame quantitativo da sensibilidade cutânea: o limiar cutâneo de pressão e a discriminação de dois pontos.

O limiar cutâneo de pressão determina a função tátil da mão e representa a relação da fibra nervosa com seu receptor cutâneo. O limiar é a mínima percepção referida em resposta a um estímulo definido, representando um ponto ao longo de um espectro físico abaixo do qual não há detecção da existência do evento e acima do qual existe consciência de sua existência. A discriminação de dois pontos por sua vez, relaciona-se com a densidade de fibras. Ambos os aspectos são importantes e não devem ser dissociados.²⁵

Weber apud Dellon* introduziu o teste de discriminação de dois pontos, que consistia essencialmente de uma avaliação para determinar a distância mínima na qual o paciente pode discriminar estar sendo tocado em dois pontos separados.²⁵

Moberg difundiu a importância da discriminação de dois pontos como medida relacionada à função da mão,³⁰ o que foi confirmado posteriormente por diversos autores.^{31,32} Há uma correlação entre a discriminação de dois pontos e a densidade de fibras de uma determinada região, isto é, quanto maior a densidade de fibras menor é a distância reconhecida como dois pontos separados.^{25,31,32}

No entanto, a impossibilidade do examinador em controlar a pressão exercida durante o exame dificulta a comparação de dados de diferentes instituições, entre pacientes e às vezes até diferentes avaliações de um mesmo paciente.^{33,34}

Além disso, não pode ser o único exame a ser realizado, já que a perda de densidade das fibras nervosas é evento tardio em doenças como as neuropatias compressivas.^{25, 34}

*Weber, E. Ueber den Tatsinn. Archive fur Anatomy und Physiology. *Wissenschaft Medical Muller's Archives*. 1835, 1: 152-159.

O teste para medir o limiar cutâneo de pressão mais utilizado na literatura médica é conhecido como teste dos monofilamentos de Semmes-Weinstein, descrito em 1960³⁵. Este exame permite a estimativa de intervalos de percepção do limiar cutâneo de pressão dos pacientes. Esta limitação do teste(a incapacidade de obtenção de resultados contínuos) é um problema inerente ao exame, que pode por exemplo, deixar de detectar uma alteração da sensibilidade cutânea caso esta permaneça dentro do mesmo intervalo obtido anteriormente.^{25,36}

Levin et al. avaliaram a calibração e as propriedades mecânicas dos monofilamentos de Semmes-Weinstein, além de determinar os cálculos de estresse de deformação e força do material. Os autores concluíram que erros de aplicação e interpretação podem levar a grande variabilidade e consequentemente influenciar os resultados.³⁷

Pagel et al. em estudo duplo-cego com 119 pacientes portadores de sintomas compatíveis com síndrome do túnel do carpo compararam o diagnóstico realizado pelo teste de monofilamentos com o diagnóstico realizado por testes eletrodiagnósticos. O estudo concluiu não haver utilidade dos monofilamentos para o diagnóstico da síndrome do túnel do carpo.³⁸

Em 1992, Dellon et al. introduziram na prática clínica um teste computadorizado de avaliação da sensibilidade cutânea, o PSSD(“Pressure-Specified Sensory Device™”), que mede limiares cutâneos de pressão³⁹. Este aparelho possibilita a aferição de parâmetros de percepção de pressão não

disponíveis previamente. O PSSD incorpora transdutor de pressão com duas extremidades rombas e com regulação de distância entre elas, acoplado a um computador capaz de determinar os limiares cutâneos de pressão. Isto permite a medida contínua da pressão entre 0,1 e 100 g/mm² e simultaneamente a capacidade de discriminação de dois pontos, com sensibilidade e precisão maiores do que outros testes desenvolvidos previamente.^{25,39}

O PSSD foi utilizado para diagnóstico de síndromes compressivas do membro superior (síndrome do túnel do carpo e síndrome do túnel cubital) em 1997, em estudo com 72 pacientes com história clínica sugestiva, exame físico (testes provocativos e sinal de Tinel positivos) e percepção anormal do diapasão de 256 Hz. Este estudo demonstrou que o primeiro parâmetro alterado nas neuropatias compressivas é o teste estático de dois pontos, sugerindo que para a detecção precoce das síndromes compressivas, este é mais adequado que o teste de limiar cutâneo de pressão de um ponto estático (correspondente ao teste dos monofilamentos de Semmes- Weinstein).^{25,40}

Weber et al. realizaram estudo comparando o PSSD e os testes de condução nervosa para diagnóstico da síndrome do túnel do carpo quanto à sensibilidade, especificidade e dor na realização do exame. Não foram encontradas diferenças significativas na sensibilidade e especificidade dos exames, no entanto a diferença nos escores de dor foram significativas (maior dor nos estudos eletrodiagnósticos).⁴¹

Em nosso meio, o PSSD foi introduzido pela Disciplina de Cirurgia Plástica no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de

São Paulo, em 1998, e tem sido usado para avaliação da sensibilidade cutânea em diferentes condições de pós-operatório de cirurgia plástica^{42,43,44} e em neuropatias de membros inferiores de pacientes diabéticos, entre outras.^{45,46,47}

O uso do PSSD para diagnóstico da síndrome do túnel do carpo associada à hemodiálise foi descrito em nosso meio por Nakamoto em tese de mestrado, demonstrando haver maior sensibilidade do exame para o diagnóstico de síndrome do túnel do carpo em pacientes hemodialíticos quando comparados com pacientes portadores de síndrome mas não renais crônicos hemodialíticos.^{48,49}

Para controle de tratamento em pacientes com síndrome do túnel do carpo apresenta vantagens por ser indolor (importante para pacientes já submetidos a tantos procedimentos dolorosos como aqueles que realizam cronicamente hemodiálise) e também por apresentar valores contínuos e diretos que podem ser comparados com valores posteriores tanto para controle da melhora como para monitoramento de eventuais recidivas(mais comuns neste tipo de paciente).

Continuamos assim, nossa pesquisa com pacientes portadores de síndrome do túnel do carpo relacionada com a hemodiálise crônica, adicionando os resultados obtidos após a descompressão cirúrgica do túnel do carpo, estudo este inédito na literatura.

Objetivo

Objetivo

Avaliar e comparar, com o PSSD, os limiares cutâneos de sensibilidade à pressão no território do nervo mediano (face volar do dedo indicador) antes e depois do tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo. Os pacientes pertenciam a dois grupos: portadores de insuficiência renal submetidos cronicamente a hemodiálise e como controles pacientes com a síndrome, sem apresentar insuficiência renal.

Método

Método

Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sob o número 1247, projeto CAPPesq 1088/07. Entre os anos de 2006 e 2009 foram realizadas prospectivamente avaliações da sensibilidade cutânea em mãos de pacientes consecutivos, submetidos a tratamento cirúrgico de síndrome do túnel do carpo no Grupo de Cirurgia da Mão da Disciplina de Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Os pacientes com suspeita diagnóstica de síndrome do túnel do carpo foram submetidos a um questionário padrão, contendo dados de história e de exame físico, e aplicados sempre pelo mesmo profissional. Para inclusão no protocolo foram coletados dados da história clínica (parestesia noturna) e achados compatíveis no exame físico (sinal de Tinel, sinal de Phalen). Para os pacientes que realizavam hemodiálise, foram feitas questões relativas ao tempo de hemodiálise e quanto ao lado em que os pacientes possuíam a fístula arteriovenosa. Aqueles com história clínica inconsistente e exame físico duvidoso foram encaminhados para a realização de testes eletrodiagnósticos.

O critério para confirmação do diagnóstico clínico de síndrome do túnel do carpo foi, como seguido pela literatura, ter havido melhora dos sintomas após descompressão cirúrgica do túnel no pós-operatório imediato.

Os pacientes foram divididos em dois grupos:

Grupo 1- Pacientes com insuficiência renal crônica e síndrome do túnel do carpo, que eram submetidos à hemodiálise cronicamente.

Grupo 2- pacientes com síndrome do túnel do carpo mas sem diagnóstico de insuficiência renal, e portanto não submetidos à hemodiálise.

Foram excluídos deste estudo pacientes com síndrome do túnel do carpo já operados previamente, pacientes com história prévia de lesão do neurônio motor superior ou com fraturas prévias de mão ou punho , pacientes com incapacidade de realizar as funções motoras necessárias para a realização do teste e aqueles incapazes de compreender as instruções para o teste.

Todos os pacientes foram submetidos a tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo pela técnica aberta clássica. Os pacientes foram anestesiados através de bloqueio de plexo braquial com sedação, sem o uso de garrote pneumático(devido ao risco de lesão da fístula arteriovenosa nos pacientes dialíticos). A liberação do túnel do carpo foi realizada através de incisão longitudinal no punho do paciente, com cerca de 2,5 cm de extensão e localizada na projeção da terceira comissura. Após dissecção do tecido celular subcutâneo, procurando preservar os ramos cutâneos dos nervos ulnar e mediano, identificou-se o ligamento carpal transversal. Após sua identificação, o ligamento carpal transversal foi aberto longitudinalmente imediatamente ulnar ao tendão do músculo palmar longo. Na extremidade distal da incisão, o arco palmar superficial foi identificado e protegido em seu leito no tecido subcutâneo. Realizou-se hemostasia rigorosa, e fechamento da pele com pontos de mononylon 5.0.

Os testes de sensibilidade foram executados através da utilização do PSSD (“Pressure-Specified Sensory Device [™] - NK Biotechnical Engineering Co.”), previamente à realização da liberação do túnel do carpo e após 1 ano de evolução da cirurgia. O PSSD é um instrumento aparelhado com duas extremidades de metal em paralelo de pontas rombas, sendo que a distância entre estas extremidades pode ser ajustada pelo examinador (de 2,5 a 20 mm). Estas extremidades por sua vez estão ligadas a transdutores de pressão (Figura 1), que permitem a verificação da força de aplicação sobre a pele de cada um deles (para medidas de pressão de um ponto), ou de ambos (para medidas de dois pontos). O PSSD está ligado a um computador(Figura 2), permitindo a visualização dos dados na tela e também sua análise e armazenamento.

O teste foi realizado em ambiente calmo, onde o paciente estivesse livre de distrações. Este senta-se em frente ao examinador, com a mão a ser examinada descansando confortavelmente sobre a mesa. O paciente não deve visualizar a tela do computador. O examinador explica como o exame é realizado e inicia os testes. A região escolhida e padronizada para o teste de sensibilidade no território do nervo mediano foi a polpa digital do dedo indicador (Figura 3).

O exame iniciou-se com a determinação da discriminação de dois pontos, utilizando o “Disk-criminator” [™](Figura 4), que consiste num conjunto de

Figura 1: Transdutor de pressão do PSSD.

Figura 2: Visão geral do PSSD.

Figura 3: Local escolhido para a realização do exame(polpa digital do dedo indicador)

Figura 4: "Disk-criminator" TM

dois discos plásticos com extremidades de metal de pontas rombas com distâncias pré- determinadas variando entre 2 e 20 mm. Foi considerada a distância correta quando o paciente acertou sete em cada dez respostas (por exemplo, foi considerada de 3 mm a discriminação de dois pontos caso o paciente tenha sido capaz de reconhecer que existem duas pontas tocando sua polpa digital em sete tentativas de dez).⁵⁰

A seguir procedeu-se o exame dos limiares cutâneos de pressão. O aparelho foi calibrado para a gravidade no início de cada exame. O examinador exercia pressão contínua e crescente da extremidade de metal sobre a polpa digital. No momento em que o estímulo passava a ser percebido o paciente apertava um botão (ligado a um aviso sonoro) e este valor era armazenado pelo computador.

Eram realizadas dez tentativas, e destas, as três consideradas mais adequadas escolhidas pelo computador. A média aritmética das três medidas escolhidas foi calculada, e este valor considerado como resultado final. Foram registradas medidas para o teste estático de um ponto (1 PE), onde o examinador exerce pressão gradual e contínua sem movimentar o aparelho, medindo portanto a função das fibras de adaptação lenta para o tato superficial(valor este correspondente ao teste de monofilamentos de Semmes-Weinstein). A seguir, para medir a função das fibras de adaptação rápida, o examinador realiza movimento de pressão gradual, porém com uma das

extremidades do aparelho em movimento. Desta forma registrou-se o teste dinâmico de um ponto (1 PD).

Seguiram-se os testes de limiar cutâneo de pressão de dois pontos, a saber: o teste estático de dois pontos (2 PE) e o teste dinâmico de dois pontos (2 PD). Para estes exames, a distância entre as duas extremidades do aparelho era ajustada, em mm, conforme o resultado obtido no teste de discriminação de dois pontos previamente descrito. Da mesma maneira, as duas pontas eram mantidas realizando pressão crescente no mesmo local ou em movimento, para medir a função das fibras de adaptação lenta ou rápida, respectivamente. Deve-se enfatizar ao paciente, no caso dos testes de dois pontos, que ele deve acionar o botão apenas no momento em que estiver sentindo “as duas pontas separadas” na polpa digital, e não no momento em que começa a sentir o estímulo de pressão. O exame completo leva cerca de 40 minutos.

Na ocasião do retorno com um ano de pós- operatório, os pacientes foram novamente perguntados com relação à manutenção ou remissão dos sintomas e submetidos aos novos testes com o PSSD.

Foram selecionados inicialmente para o estudo 28 pacientes (14 no grupo 1 e 14 no grupo 2), com 42 mãos acometidas(13 pacientes apresentavam a síndrome do túnel do carpo bilateralmente). No decorrer do estudo, foram excluídos oito pacientes(dois pacientes faleceram, três pacientes recusaram-se a realizar cirurgia e três pacientes não voltaram para o exame com um ano de cirurgia).O estudo foi portanto, realizado com vinte pacientes(dez em cada grupo) com 29 mãos acometidas(quatorze no grupo 1 e quinze no grupo 2).

Dos vinte pacientes, sete eram do sexo masculino e treze do sexo feminino (Grupo 1: seis homens e quatro mulheres, grupo 2: um homem e nove mulheres).

O sinal de Tinel, caracterizado como a sensação de choque no território do nervo mediano à percussão deste na região do túnel do carpo esteve presente em 21 mãos (72,4% dos casos). No grupo 1, em 13 mãos(92,8%) o sinal era positivo, enquanto no grupo 2 em 8 mãos o sinal mostrou-se positivo(53,3%).

O sinal de Phalen, caracterizado pela presença de parestesia no território do nervo mediano após o examinador realizar a flexão de 90 graus do punho por um período de um minuto; foi positivo em 23 mãos(79,3%), divididos em 14 no grupo 1(100%) e 9 do grupo 2(60%).

A parestesia noturna foi referida em 24 ocasiões (82,7%), onze no grupo 1 (78,5%) e treze no grupo 2(86,6%).

No grupo 1 quatro pacientes apresentavam a síndrome bilateralmente. Apenas um dos pacientes apresentou-a do lado contralateral à fístula. A média de tempo em que os pacientes realizavam hemodiálise foi de 17,7 anos de tratamento (mínimo de 9 e máximo de 28).

No grupo 2, cinco pacientes apresentavam a síndrome bilateralmente.

Foram comparados os grupos 1 e 2 com relação ao tempo de evolução da doença e com relação à idade dos pacientes, utilizando-se o teste de Mann-Whitney. Os valores pré-operatórios das medianas versus os valores das medianas no pós-operatório dos limiares cutâneos de sensibilidade à pressão

(1 PE, 1 PD, 2 PE, 2 PD) nos grupos 1 e 2 foram comparados através do teste de Wilcoxon. Os dados foram calculados através do software “Prism for Mac 4”. Foram considerados significativos os valores de $p < 0,01$.

Resultados

Resultados

Resultados das comparações entre os grupos com relação à idade e tempo de evolução da doença: gráficos 1 e 2.

Gráfico 1- Comparação da idade(em anos) entre pacientes dos grupos 1 e 2. Grupo 1- média: 50,7 anos; mediana: 50 anos, desvio padrão: 5,342. Grupo 2- média: 47,07 anos; mediana: 46 anos; desvio padrão: 8. Não houve diferença significativa entre os grupos($p=0,3710$)

Gráfico 2- Comparação de tempo de evolução da doença (em meses) entre os grupos. Grupo 1-média:16,29; mediana:13,5; desvio padrão: 10,31. Grupo 2- média: 22,4; mediana: 12; desvio padrão: 19,57. Não houve diferença significativa entre os grupos($p=0,5398$).

Resultados dos testes de sensibilidade cutânea(PSSD) dos pacientes dos grupos 1 e 2 no pré e pós-operatório: tabelas 1(testes de um ponto) e 2(testes de dois pontos).

Tabela 1- Valores das médias e medianas dos limiares cutâneos de pressão(em g/mm²) para os testes estático(1 PE) e dinâmico(1 PD) de um ponto dos grupos 1 e 2.

	Teste de um ponto estático(1 PE)		Teste de um ponto dinâmico(1 PD)	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
Média pré	1,772	0,756	1,221	0,73
Mediana pré	1,410	0,51	1,170	0,46
Média pós	0,547	0,374	0,48	0,428
Mediana pós	0,395	0,37	0,405	0,39
Valor de p	<i>0,0001</i>	<i>0,0034</i>	<i>0,0004</i>	0,1189

Quando comparados os valores pré e pós operatórios houve diminuição (melhora) estatisticamente significativa no teste estático de um ponto para os dois grupos e no teste dinâmico de um ponto apenas para o Grupo 1($p < 0,01$).

Tabela 2- Valores das médias e medianas (em g/mm²) dos limiares cutâneos de pressão para os testes estático(2 PE) e dinâmico(2 PD) de dois pontos dos grupo 1 e 2.

	Teste estático de dois pontos(2 PE)		Teste dinâmico de dois pontos(2 PD)	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
Média pré	9,789	3,695	9,299	9,131
Mediana pré	3,035	1,57	2,310	1,49
Média Pós	1,135	1,343	0,948	1,27
Mediana pós	1,1	1,010	0,82	1,06
Valor de p	<i>0,0006</i>	<i>0,002</i>	<i>0,0006</i>	<i>0,002</i>

Quando comparados os valores pré e pós operatórios houve diminuição (melhora) estatisticamente significativa nos testes estático e dinâmico de dois pontos para os dois grupos ($p < 0,01$).

Todos os pacientes referiram melhora dos sintomas após o procedimento cirúrgico.

Pelo teste estático de um ponto(1 PE) houve melhora significativa após a cirurgia em ambos os grupos(grupo 1 $p=0,0001$, grupo 2 $p=0,0034$).

Pelo teste dinâmico de um ponto houve melhora significativa após a cirurgia apenas no grupo 1 (grupo 1 $p=0,0004$, grupo 2 $p=0,1189$).

Pelo teste estático de dois pontos houve melhora significativa após a cirurgia nos dois grupos (grupo 1 $p=0,0006$, grupo 2 $p=0,002$).

Pelo teste dinâmico de dois pontos houve melhora significativa após a cirurgia nos dois grupos (grupo 1 $p=0,0006$, grupo 2 $p=0,002$).

Discussão

Discussão

Pacientes com insuficiência renal crônica dependentes de hemodiálise podem desenvolver síndrome do túnel do carpo, por mecanismos ainda não completamente esclarecidos. A verdadeira patogênese embora não totalmente compreendida, seria multifatorial. Estudos demonstraram a associação entre o depósito da β 2- microglobulina no túnel do carpo e o aparecimento da condição. A fístula arteriovenosa provoca isquemia segmentar do nervo mediano devido a distúrbios hemodinâmicos. Outras hipóteses levantadas são a existência de neurite causada por compressão externa do nervo mediano ou o edema induzido pela própria anastomose. A incidência da síndrome aumenta de acordo com o número de anos em que o paciente é submetido à hemodiálise.^{15,16,51,52}

Naito et al. , já em 1986, em estudo prospectivo havia estudado o efeito da descompressão do túnel do carpo em pacientes com síndrome do túnel do carpo relacionada à hemodiálise. Foram operadas 62 mãos em 45 pacientes, com seguimento médio de 11,7 meses; e os resultados foram classificados subjetivamente em bom, regular ou sem melhora. Os autores obtiveram bons resultados em 76,7% dos pacientes, sendo que aqueles que não se beneficiaram da cirurgia(2 pacientes, 4,7%) apresentavam sintomas clínicos há mais de 2 anos⁵¹.

Gilbert et al. em estudo retrospectivo com 71 mãos operadas em 46 pacientes referiram ter havido melhora dos sintomas de parestesia em 69 dos casos operados, mas dezesseis pacientes(39%) mantiveram alterações de sensibilidade por até um ano após a cirurgia. Três pacientes apresentaram recidiva dos sintomas e dois deles foram reoperados. O tempo médio de seguimento foi de 31 meses.⁵³

Khan em série com 19 mãos em 12 pacientes obteve 84% de satisfação após a cirurgia com 18 meses de seguimento. Os resultados foram obtidos através de entrevista por telefone avaliando a presença de parestesia noturna(89% de melhora), dor(53% de melhora) e melhora subjetiva da força na mão(56% de melhora)⁵⁴.

O diagnóstico de síndrome do túnel do carpo tem sido considerado pela maioria dos autores como clínico.^{1,19,21,55,56} No entanto, nem sempre os sinais e sintomas são claramente indicativos da condição; e nestas situações pode-se lançar mão de exames complementares. Os testes eletrodiagnósticos são os mais utilizados, e considerados como padrão- ouro por alguns autores^{22, 55}. Porém um teste eletrodiagnóstico negativo não deve ser considerado como absoluto para exclusão do diagnóstico de síndrome do túnel do carpo, assim como a positividade de um teste sem a presença de sintomas não deve levar à indicação de cirurgia. A incidência de falsos negativos chega a 15% segundo estudos clínicos.^{1,19,57}

Buch-Jaeger e Foucher, em estudo prospectivo envolvendo 112 pacientes com sintomas compatíveis com síndrome do túnel do carpo

encontraram testes de condução nervosa alterados em apenas 61% dos pacientes. O estudo foi incapaz de correlacionar sinais clínicos tais como parestesia no território do nervo mediano, dor ocasional, parestesia noturna, teste de Phalen, teste de Tinel, teste de Durkan, teste de Gilliat, sensibilidade vibratória, discriminação de dois pontos e testes com monofilamentos de Semmes-Weinstein; com os resultados de exames eletrodiagnósticos.⁵⁸

De Smet, em meta-análise realizada chegou a conclusão de que não há critérios diagnósticos precisos. A eletroneuromiografia pode ser útil apenas em situações duvidosas, em que história e exame físico não são típicos. No entanto, o exame não apresenta boa correlação com a gravidade dos sintomas, e nem tampouco com o prognóstico dos pacientes.⁵⁵

Schrijver et al. , em 2005, em estudo multicêntrico randomizado, concluíram não haver indicação de realização de estudos de condução nervosa na prática clínica para avaliar os efeitos do tratamento da síndrome do túnel do carpo; pois a correlação é apenas modesta entre os achados eletrodiagnósticos e os da clínica.⁵⁶

Graham et al. mais recentemente(2008) questionaram a escolha dos estudos eletrodiagnósticos como padrão-ouro para o diagnóstico da síndrome do túnel do carpo, e enumera três razões para tal. Primeiro, os estudos eletrodiagnósticos tornam-se anormais apenas quando a compressão já é suficientemente severa para causar anormalidades estruturais no nervo mediano; em segundo lugar porque os testes de condução nervosa podem ser normais a despeito da presença de sinais e sintomas de compressão. E

finalmente, os valores considerados anormais para medidas da condução nervosa são altamente variáveis na literatura médica.^{24,57}

Em particular, em pacientes sob hemodiálise com síndrome do túnel do carpo, um estudo com 279 pacientes demonstrou haver incidência ainda maior de falsos negativos nos estudos eletrodiagnósticos, e assim questionam a validade dos resultados destes neste tipo de paciente.¹⁸

Opinião semelhante resultou de estudo semelhante do tipo coorte com 238 mãos de pacientes submetidos à hemodiálise por longos períodos de tempo e que apresentavam sintomatologia sugestiva de síndrome do túnel do carpo: alterações nos estudos eletrodiagnósticos foram encontradas em apenas 26% dos casos, sugerindo que para estes pacientes a eletroneuromiografia não seria um exame confiável.⁵⁹

Os critérios adotados para avaliação de sucesso da cirurgia e seguimento pós-operatório por sua vez, são muitas vezes baseados apenas em questionários de qualidade de vida e utilização do membro superior no cotidiano⁶⁰. Embora seja uma maneira mais prática e direta de avaliar o impacto do sucesso da cirurgia na vida do paciente; em outras ocasiões, por exemplo, em situações de litígio (relação com esforços repetitivos) há necessidade de melhor documentação da evolução da patologia. Um exame com medidas contínuas, que possa ser realizado no pré-operatório e que possa ser repetido no pós-operatório, que seja indolor (queixa muito freqüente nos pacientes que realizam exames eletrodiagnósticos de repetição) e que pode ser repetido

outras vezes torna-se um recurso propedêutico importante para o seguimento destes pacientes.

Testes que medem a sensibilidade cutânea nas mãos seriam uma resposta óbvia para esta procura, no entanto a literatura sobre sua utilização na síndrome do túnel do carpo é escassa e contraditória, e seu uso para seguimento de tratamento ainda mais rara.

Na maior parte dos estudos utilizam-se os monofilamentos de Semmes-Weinstein, que por sua vez, apresentam dificuldades como a impossibilidade de realizar medidas contínuas pelo fato do conjunto de monofilamentos aplicados à pele ter diversos diâmetros(e portanto, teoricamente poder estimular um número diferente de fibras dependendo do filamento utilizado). Ainda há a necessidade de cálculos matemáticos para determinação da pressão. Esses fatores podem levar a erros tanto de medida quanto de interpretação segundo alguns autores.^{33,36,37}

Szabo et al. avaliaram a sensibilidade das mãos em 23 pacientes com síndrome do túnel do carpo através de vibrometria, monofilamentos de Semmes-Weinstein e teste de discriminação de dois pontos. A vibrometria encontrava-se alterada em 87% dos pacientes, os monofilamentos em 83% e o teste de discriminação de dois pontos em apenas 22% dos casos.⁶¹

Koris et al. propuseram a utilização de teste combinado com a flexão do punho e posterior medida dos valores com os monofilamentos; sugerindo que o aumento da isquemia neural proporcionado pela flexão do punho causaria o aparecimento de alterações sensitivas identificáveis através dos testes de

limiar. O teste assim configurado apresentou sensibilidade de 82% e especificidade de 86%.⁶²

O teste que avalia a discriminação de dois pontos apresenta boa correlação com a função da mão, no entanto, altera-se apenas tardiamente na lesão compressiva dos nervos periféricos. Além disso, pelo fato de não haver controle da pressão exercida na área examinada, haveria dificuldades nas comparações entre diferentes exames realizados.^{33,34,39,63}

Dellon et al. descreveram o PSSD como forma de associar os conceitos de limiar cutâneo de pressão e de discriminação de dois pontos. Cada um destes parâmetros avalia aspectos diferentes da função do nervo periférico, com vantagens únicas como a medida contínua do limiar cutâneo de pressão (diferentemente do teste de Semmes- Weinstein, que como dito anteriormente mede intervalos de valores) e a possibilidade do aparelho controlar a pressão exercida na pele na medida da discriminação de dois pontos; acrescentando precisão (não medimos mais apenas a distância entre dois pontos, mas sim a menor pressão em que há percepção de dois pontos e não de apenas um). Desta maneira, a aferição da discriminação de dois pontos passa a ser também um método de avaliação de limiar cutâneo de pressão, uma vez que nas medidas de dois pontos, tanto no estático quanto no dinâmico, as medidas são em g/mm².

Este novo tipo de parâmetro utilizado (os testes de dois pontos, tanto estático quanto dinâmico), provou correlacionar-se bem com os testes de

função de mão como o “Mayo Dexterity Test” e o teste cronometrado de reconhecimento de objetos.⁶⁴

Essas novas modalidades descritas são também mais sensíveis para o diagnóstico das síndromes compressivas do que os tradicionais testes utilizados.⁴⁰

O fato do PSSD estabelecer valores objetivos no diagnóstico das síndromes compressivas do nervo periférico abre perspectivas para estabelecer gradações para a doença, e a partir daí determinar o tratamento mais eficaz.^{62,65,66}

Slutsky, em estudo prospectivo com 69 pacientes, testou 102 mãos acometidas pela síndrome do túnel do carpo. Comparando a sensibilidade dos estudos eletrodiagnósticos em relação ao PSSD, encontrou sensibilidades de 87% e 81% respectivamente, sem diferença estatisticamente significativa. A sensibilidade combinada dos dois testes foi de 93%. Neste mesmo estudo, vinte pacientes (21 mãos) foram submetidos à liberação do túnel do carpo e a novos exames com 4 a 6 meses de pós operatório. A eletroneuromiografia apresentou melhora em 19 das 21 mãos, enquanto que o PSSD mostrou-se melhor em 18 das 21 mãos operadas.²⁸

Em outras neuropatias compressivas, como nas secundárias a Hanseníase, Diabetes Mellitus e trauma, o PSSD mostrou-se útil no diagnóstico da condição.^{63,65,66,67}

A utilização do PSSD nas neuropatias secundárias à Hanseníase tanto no membro superior quanto no inferior mostrou que o teste é capaz de detectar

estágios mais precoces de compressão nervosa, sendo portanto mais eficaz que o teste de monofilamentos de Semmes Weinstein, capaz de detectar apenas estágios mais avançados de neuropatia; com risco maior de ulceração nos membros inferiores.⁶⁵

Em pacientes diabéticos o PSSD tem sido considerado fundamental para avaliação da sensibilidade cutânea nos membros inferiores e na indicação de descompressão em diferentes regiões anatômicas.^{63,66}

Siemionow et al. demonstraram que o uso do PSSD no diagnóstico precoce das neuropatias compressivas em pacientes diabéticos é mais sensível que os testes clínicos habituais (testes provocativos, discriminação de dois pontos).⁶³

Na Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo a avaliação da neuropatia diabética tem sido o objetivo maior de estudos com o PSSD.^{45,46,47}

O PSSD tem sido usado também em pacientes com história de trauma e sintomas compatíveis com neuropatia compressiva com eletroneuromiografia negativa. Os autores foram capazes de identificar e documentar a neuropatia em todos os pacientes do estudo.⁶⁴

Assim parece lógico que o PSSD possa servir como alternativa aos testes eletrodiagnósticos em pacientes com síndromes compressivas nos membros superiores, em especial naqueles portadores de insuficiência renal crônica e submetidos à hemodiálise, onde a literatura refere haver um índice elevado de falsos negativos no diagnóstico.^{18,59} O fato do teste de sensibilidade

cutânea apresentar valores numéricos contínuos facilita controle do tratamento de melhor qualidade, detectando eventuais recidivas e falhas, de maneira mais precoce.

No Grupo da Mão da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, o PSSD foi introduzido com esta finalidade e estudo inicial determinou medidas de sensibilidade na mão com o PSSD na população brasileira normal, e posteriormente determinou a sensibilidade do exame para diagnóstico da síndrome do túnel do carpo já em pacientes sob hemodiálise crônica.^{48,49,68}

Em nossa casuística, o PSSD foi capaz de documentar melhora em todos os parâmetros avaliados no grupo de pacientes hemodialíticos, provando ser ferramenta interessante para seguimento destes. Consideramos este fator extremamente relevante, uma vez que estes pacientes, com os testes eletrodiagnósticos, seriam submetidos a procedimentos dolorosos além daqueles já enfrentados rotineiramente devido à hemodiálise.

A possibilidade de medir independentemente subtipos diferentes de fibras associadas à sensação de tato superficial pode permitir acompanhamento mais fidedigno do controle de tratamento das patologias dos nervos periféricos, inclusive com direcionamento mais específico para a reabilitação sensitiva caso esta seja necessária. Novos estudos devem ser realizados para avaliar este tipo de benefício.

Os testes eletrodiagnósticos são criticados por não apresentarem correlação com a clínica, tornando difícil sua utilização para classificação de

gravidade e conseqüentemente escolha de planejamentos terapêuticos diferenciados (cirurgia ou tratamento conservador). No entanto em nosso meio, a realização de exame comprovando existência de síndrome compressiva é por muitas vezes obrigatória, tanto para fins trabalhistas quanto para autorização de tratamento pelas empresas de medicina complementar. A inexistência de padrão-ouro para o diagnóstico de síndrome do túnel do carpo, com cerca de 15% de falsos negativos com a eletroneuromiografia pode prejudicar pacientes que se encontrem nesse grupo. Desta forma, é interessante haver uma alternativa para os testes eletrodiagnósticos.

A existência de exame de sensibilidade com valores objetivos e contínuos abre perspectivas para a criação de uma escala de gravidade da compressão periférica, além de possibilitar avaliações com dados objetivos sobre a melhora clínica do paciente. Isso já foi estabelecido por Dellon et al. em seus estudos sobre a neuropatia compressiva do membro inferior em pacientes diabéticos e aplicado com sucesso^{63,66}.

Outras situações podem eventualmente beneficiar-se do exame, como as síndromes compressivas do nervo ulnar no túnel cubital, que sabidamente apresentam alto índice de falsos negativos nos estudos eletrodiagnósticos.^{40,69}

Ainda não estão estabelecidas, por serem recentes os estudos, as indicações precisas para os testes de sensibilidade cutânea, mas certamente faz-se urgente a universalização e padronização do tipo de dados coletados e seu estudo para as patologias dos nervos periféricos, sejam elas compressivas ou traumáticas. A busca pela otimização do tratamento passa hoje em dia não

só pela recuperação motora efetiva, mas também por um restabelecimento satisfatório da sensibilidade cutânea. Para que protocolos de tratamento eficientes possam ser estabelecidos, faz-se necessário um acompanhamento mais adequado da recuperação sensitiva em todos os seus aspectos. Os testes eletrodiagnósticos continuarão a ter sua importância, no entanto condução nervosa não significa necessariamente função. Dentro deste contexto, os testes de sensibilidade cutânea devem ser realizados, em busca de um direcionamento maior na reeducação sensitiva e portanto, na recuperação da função global da mão.

Conclusões

Conclusões

A sensibilidade cutânea na face volar do dedo índice, medida pelo PSSD apresentou melhora significativa (diminuição dos valores dos limiares pressóricos) após a cirurgia em todos os parâmetros analisados (1 PE, 1 PD, 2 PE, 2 PD) nos pacientes com síndrome do túnel do carpo associada à hemodiálise.

Nos pacientes com síndrome do túnel do carpo sem insuficiência renal, houve melhora significativa após a cirurgia em todos os parâmetros com exceção do teste dinâmico de um ponto.

Referências

Referências

1. Akelman, E. *Hand Surgery*. 1st ed. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins, 2004. Cap.47, p. 867-885: Carpal Tunnel Syndrome.
2. Paget,J. Historical Article: The first description of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg(Br)*. 2007; 32:195-197.
3. Mackinnon, SE; Dellon, AL, editors. *Surgery of the Peripheral Nerve*.1st ed. New York: Thieme Medical Publishers, 1988. p. 148-170: Carpal Tunnel Syndrome.
4. Phalen, GS; Gardner, WJ; LaLonde, AA. Neuropathy of the median nerve due to compression beneath the transverse carpal ligament. *J Bone Joint Surg(Am)*. 1950; 32: 109-112.
5. Zachary, RB. Thenar palsy due to compression of the median nerve in the carpal tunnel. *Surg Gynecol Obstet*. 1945; 81: 213.
6. Rotman, MB; Manske, PR . Anatomic relationships of an endoscopic carpal tunnel device to surrounding structures. *J Hand Surg (Am)*.1993: 442-450.
7. Backhouse, KM; Churchill-Davidson, D. Anomalous palmaris longus muscle producing carpal tunnel-like compression. *Hand*. 1975; 7: 22-24.

8. Ametewee, K; Harris, A; Samuel, M. Acute carpal tunnel syndrome produced by anomalous flexor digitorum superficialis indicis muscle. *J Hand Surg(Br)*. 1985; 10: 83-84.
9. Jabaley, M. Personal observations on the role of lumbrical muscles in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg(Am)*. 1978; 3:82-84.
10. Baumann, TD; Gelberman, RH; Mubarak, SJ; Garfin, SR. The acute carpal tunnel syndrome. *Clin Orthop Relat Res*. 1981; 156: 151-156.
11. Rydevik, B; Lundborg, G. Permeability of intraneural microvessels in perineurium following acute graded experimental nerve compression. *Scan J Plast Reconstr Surg*. 1977; 11: 179-181.
12. Mackinnon, SE; Dellon, AL; Hudson, AR; Hunter, D. Chronic nerve compression: an experimental model in the rat. *Ann Plast Surg*. 1984; 13: 112-120.
13. Mackinnon, SE; Dellon, AL; Hudson, AR; Hunter, D. A primate model for chronic nerve compression. *J Reconstr Microsurg*. 1985; 1: 185-194.
14. Warren, DJ; Otieno, LS. Carpal Tunnel syndrome in patients on intermittent hemodialysis. *Post grad Med* 1975; 51: 450-456.
15. Buchs, JB; Zbrodowski, A. Circulatory repercussions of arteriovenous fistulae at the carpal tunnel level. *J Urol*. 1983; 89: 183-186.
16. Morita, T; Suzuki, M; Kamimura, A; Hirasawa, Y. Amyloidosis of a possible new type in patients receiving long-term hemodialysis. *Arch Path Lab Med*. 1985; 109: 1029-1032.

17. Saito, A; Gejyo, F. Current Clinical Aspects of Dialysis- Related Amyloidosis in Chronic Dialysis Patients. *Therapeutic Apheresis and Dialysis*. 2006, 10: 316-320.
18. Gousheh, J; Iranpour, A. Association between Carpal Tunnel Syndrome and Arteriovenous Fistula in Hemodialysis Patients. *Plast Reconstr Surg*. 2004; 116: 508-513.
19. Hentz, VR; Lalonde, DH. CME Article: Self Assesment and Performance in Practice: The Carpal Tunnel. *Plast Reconstr Surg*, 2008. 12: 1-10.
20. JaJoie, AS; McCabe, SJ; Thomas, B, Edgell, SE. Determining the Sensitivity and Specificity of Commom Diagnostic Tests for Carpal Tunnel Syndrome Using Latent Class Analysis. *Plast Reconstr Surg*. 2005; 116: 502-507.
21. Szabo, RM; Slater, RR; Farver, TB; Stanton, DB; Sharman, WK. The Value of Diagnostic Testing in Carpal Tunnel Syndrome. *J Hand Surg(Am)*. 1999; 24: 704-714.
22. Johnson, EW. Diagnosis of carpal tunnel syndrome. The gold standard [editorial]. *Am J Phys Med Rehabil*. 1993; 72: 1.
23. Jablecki, CK; Andary, MT; Floeter, MK. American Association of Eletrodiagnostic Medicine, American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Practice parameter for eletrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome: summary statement. *Muscle Nerve*. 2002; 25: 918-922.

24. Graham. B. The Value added by eletrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg(Am)*. 2008; 90: 2587-2593.
25. Dellon, AL. Somatosensory Testing and Rehabilitation. 1st ed. American Occupational Therapy Association, 1st ed. Bethesda: The American Occupational Therapy Association: 1997. Chapter 12, p. 299-343::Specific applications & normative data- upper extremity.
26. Gasser, HS; Erlanger, J. The Compond nature of tha action current as disclosed by the cathode ray oscilloscope. *Am J Physiol*. 1924; 70: 624-666.
27. Mountcastle, V; Talbot, WH; Darian-Smith, I; Kornhuber, HH. Neural Basis of The sense of flutter-vibration. *Science*. 1967; 155: 597-600.
28. Slutsky, D. Use of nerve conduction studies and the pressure- specified sensory device in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg(Eur)*. 2009; 34E: 60-65.
29. Novak, CB; Mackinnon, SE; Williams, JI, Kelly, L. Establishment of Reability in the Evaluation of Hand Sensibility. *Plast Reconstr Surg*. 1992; 92:311-322.
30. Moberg, E. Aspects of sensation in reconstructive surgery of the upper extremity. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1964; 46: 817-825.
31. Dellon, AL. The moving two point discrimination test: clinical evaluation of the quickly-adapting fiber receptor. *J Hand Surg(Am)*. 1978: 3:474-481.

32. Novak, CB; Mackinnon, SE; Kelly, L. Correlation of two point discrimination and hand function following median nerve injury. *Ann Plast Surg*. 1993; 31: 495-498.
33. Bell-Krotowski, JA; Buford, WL. The force/time relationship of clinically used sensory instruments. *J Hand Ther*. 1997; 10: 297-309.
34. Jerosch-Herold, C. Should sensory function after median nerve injury and repair be quantified using two-point discrimination as the critical measure? *Scand J Plast Reconstr Hand Surg*. 2000; 34: 339-343.
35. Semmes, J; Weinstein, S; Ghent, L; Teuber, HL. *Somatosensory Changes after Penetrating Brain Wounds in Man*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1960.
36. Dellon, AL; Mackinnon, SE; Brandt, KE. The markings of the Semmes-Weinstein nylon monofilaments. *J Hand Surg (Am)*. 1993; 18: 756-757.
37. Levin, S; Pearsall, G; Ruderman, RJ. Von Frey's method of measuring pressure sensibility in the hand: an engineering analysis of the Semmes-Weinstein pressure aesthesiometer. *J Hand Surg (Am)*. 1978; 3: 211-216.
38. Pagel, KJ; Kaul, MP; Dryden, JD. Lack of utility of Semmes-Weinstein monofilament testing in suspected carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002; 81: 597-600.
39. Dellon, ES; Mourey, R; Dellon, AL. Human Pressure Perception Values for Constant and Moving One- and Two- Point Discrimination. *Plast Reconstr Surg* 1992. 90: 112-117.

40. Dellon, Al; Keller, KM. Computer- Assisted Quantitative Sensorimotor Testing in Patients with Carpal and Cubital Tunnel Syndromes.
Ann Plast Surg 1997. 38: 493-502.
41. Weber, RA, Schuchmann, JA; Albers, JH; Ortiz, J. A prospective blinded evaluation of nerve conduction velocity versus Pressure-Specified Sensory Testing in carpal tunnel syndrome. *Ann Plast Surg* 2000. 45: 252-257
42. Ferreira, MC; Costa, MP; Cunha, MS; Sakae, E; Fels, KW. Sensibility of breast after reduction mammoplasty. *Ann Plast Surg*. 2003; 51: 6-9.
43. Fogaça, WC; Ferreira, MC; Dellon, AL. Infraorbital nerve injury associated with zygoma fractures: documentation with neurosensory testing.
Plast Reconstr Surg. 2004; 113: 834-838.
44. Fels, KW; Cunha, MS; Sturtz, GP, Gemperli, R; Ferreira, MC. Evaluation of cutaneous abdominal wall sensibility after abdominoplasty. *Aesthetic Plast Surg*. 2005; 29: 78-82.
45. Ferreira, MC; Rodrigues, L; Fels, K. New method of cutaneous sensibility in diabetic feet: preliminary report. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo*. 2004; 59(5): 286-290.
46. Carvalho, VF; Ferreira, MC; Vieira, SA; Ueda, T. Cutaneous sensibility threshold in the feet of diabetic patients with pressure specified sensory device: an assesment of the neuropathy. *Rev Assoc Med Bras*. 2009; 55: 29-34.

47. Ferreira, MC; Vieira, SAT; Carvalho, VF. Estudo comparativo da sensibilidade nos pés de diabéticos com e sem úlceras utilizando PSSD. *Acta ortop bras.* 2010, 18: 71-74.
48. Nakamoto, HA. *Avaliação da sensibilidade cutânea em pacientes com síndrome do túnel do carpo relacionada à hemodiálise*[dissertação]. São Paulo, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009
49. Nakamoto, HA; Tuma Junior, P; Milcheski, D; Ferreira, MC. Avaliação da sensibilidade cutânea em pacientes com síndrome do túnel do carpo relacionada à hemodiálise. *Acta Orthop Bras.* 2011; 19(5): 268-272.
50. Mackinnon, SE; Dellon, AL. Two point discrimination tester. *J Hand Surg(Am)*. 1985; 6(1): 906-907.
51. Naito, M; Ogata, K; Goya, T. Carpal Tunnel Syndrome in Chronic Renal Dialysis Patients: Clinical Evaluation of 62 Hands and Results of Operative Treatment. *J Hand Surg (Br)*. 1986; 12(3): 366-374.
52. Shin, J; Nishioka, M; Shinko, S; Shibuya, K; Sugiki, M; Kasumoto, H; Fudo, A; Bito, Y; Fujita, Y; Komaba, K. Carpal Tunnel Syndrome and Plasma β 2- microglobulin concentration in hemodialysis patients. *Ther Apher Dial.* 2008; 12(1): 62-66.
53. Gilbert, MS; Robinson, A; Baez, A; Gupta, S; Glabman, S; Haimov;M. Carpal Tunnel Syndrome in Patients who are Receiving Long-Term Renal Hemodialysis. *J Bone Joint Surg.* 1988; 70 A(8):1145-1153

54. Khan, UD. An Assesment of Synptomatic Relief after Carpal Tunnel Release in Patients on Haemodialysis. *Nephron Clin Pract* 2008, 110: 264-267.
55. De Smet, L. Value of some clinical provocative tests in carpal tunnel syndrome: do we need electrophysiology and can we predict the outcome? *Hand Clin.* 2003; 19: 387-391.
56. Scriver, HM; Gerritden, AA; Strijers, RLM; Uitdehaag, BMJ; Scholten, RJPM; de Vet, HCW; Bouter, LM. Correlating nerve conduction studies and clinical outcome measures on carpal tunnel syndrome: lessons from a randomized controlled trial. *J Clin Neurophysiol.* 2005; 22(3): 216-221.
57. Graham. B; Regehr, G; Naglie, G; Wright, JG. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg (Am).* 2006; 31(6): 919- 924.
58. Buch-Jaeger, N; Foucher, G. Correlation of clinical signs with nerve conduction tests in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg (Br).* 1994; 19(6): 720-724.
59. Namazi, H; Majd, Z. Carpal tunnel syndrome in patients Who are receiving long-term renal hemodialysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007; 127: 725-728.
60. Chung, KC. Current Status of Outcomes Research in Carpal Tunnel Surgery. *Hand* 2006 1:9-13.
61. Szabo, RM; Gelberman, RH; Dimick, MP. Sensibility Testing in patients with carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg(Am).* 1984; 66(1): 60-64.

62. Koris, M; Gelberman, RH; Duncan, K; Boublick, M; Smith, B. Carpal Tunnel Syndrome- Evaluation of a quantitative provocation test. *Clin Orthop Relat Res.* 1990; 251:157-161.
63. Siemionow, M; Zielinski, M; Sari, A. Comparison of Clinical evaluation and neurosensory testing in the early diagnosis of superimposed entrapment neuropathy in diabetic patients. *Ann Plast Surg.* 2006; 57(1): 41-49.
64. Dellon, E, Keller, KM; Moratz, V, Dellon, AL. Validation of Cutaneous pressure Threshold Measurements for the Evaluation of Hand Function. *Ann Plast Surg* 1997. 38(5): 485-492.
65. Seiler, DK; Wilton, J; Dellon, AL. Detection of neuropathy due to *Mycobacterium leprae* using noninvasive neurosensory testing of susceptible peripheral nerves. *Ann Plast Surg.* 2005; 55(6): 633-637
66. Aszmann,OC; Kress, K; Dellon, AL. Results of Decompression of Peripheral Nerves in Diabetics: A Prospective, Blinded Study. *Plast Reconstr Surg.* 2000; 106(4): 816-822.
67. Coert, JK; Meek, MF; Gibeaeult, D; Dellon, AL. Documentation of Posttraumatic Nerve Compression in Patients with Normal Electrodiagnostic Studies. *J Trauma.* 2004; 56(2): 338-344.
68. Tustumi, F; Nakamoto, HA; Tuma Junior, P; Milcheski, DA; Ferreira, MC. Avaliação dos limiares de sensibilidade tátil em mãos normais usando Pressure Specified Sensory Devide(PSSD). *Rev Bras Ortop* (in press)

69. Husain, SN; Kaufmann, RA. The Diagnosis and Treatment of Cubital Tunnel Syndrome. *Curr Opin Orthop.* 2008, 19(5): 470-473.

Apêndice

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Instruções para preenchimento no verso)

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME DO PACIENTE :

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M F

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO Nº

APTO:

BAIRRO: CIDADE

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)

2. RESPONSÁVEL LEGAL

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)

DOCUMENTO DE IDENTIDADE : SEXO: M ☐ F ☐

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO: Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE:

CEP: TELEFONE: DDD (.....)

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA Avaliação da Sensibilidade Cutânea em pacientes com Síndrome do Túnel do Carpo em programa de hemodiálise

PESQUISADOR: Hugo Alberto Nakamoto

CARGO/FUNÇÃO: Médico INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 90807

UNIDADE DO HCFMUSP: Disciplina de Cirurgia Plástica do Departamento de Cirurgia da FMUSP.

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

SEM RISCO ☒

RISCO MÍNIMO ☐

RISCO MÉDIO ☐

RISCO BAIXO ☐

RISCO MAIOR ☐

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

4.DURAÇÃO DA PESQUISA : Dois anos

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA CONSIGNANDO:

1. justificativa e os objetivos da pesquisa

Os objetivos desta pesquisa são avaliar a sensibilidade da pele da mão de pacientes com Síndrome do Túnel do Carpo em programa de hemodiálise antes e após um ano do tratamento cirúrgico, e comparar os resultados com pacientes portadores da mesma doença porém sem associação com programa de hemodiálise. A síndrome do Túnel do carpo é uma doença que acomete o nervo mediano da mão, que pode ficar apertado na região do pulso devido a diversas causas, entre elas a realização de hemodiálise durante um longo período de tempo. Os sintomas relacionados a este acometimento do nervo são na maior parte das vezes formigamentos ou dormência na mão, perda da sensibilidade na ponta dos dedos e às vezes perda de força.

2. procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais

-Avaliação da Sensibilidade da pele da mão antes do tratamento cirúrgico e após um ano do tratamento- O paciente será submetido a um exame que testará como está a sensibilidade da sua mão, antes e depois de um ano da cirurgia. O exame realizado não é doloroso, e não utiliza agulhas. O objetivo do exame é conseguir quantificar a

melhora da sensibilidade da mão depois da realização da cirurgia, para mostrar que este tipo de exame é útil para o acompanhamento da evolução e do controle do tratamento desta doença.

- **Liberação cirúrgica do túnel do carpo**- o paciente será submetido a uma operação, com um corte na região do pulso para a liberação do nervo mediano que está apertado neste local, causando os sintomas citados anteriormente. A cirurgia é simples, e na maior parte das vezes o paciente pode ir para casa no mesmo dia.

3. desconfortos e riscos esperados

Os riscos esperados são os relacionados ao procedimento cirúrgico, a saber: infecção no local da cirurgia, lesão intra-operatório do nervo mediano, lesões nos tendões da mão. **Todas as complicações são raras se a cirurgia for realizada de maneira adequada.**

4. benefícios que poderão ser obtidos

Será possível através deste estudo analisar o comportamento da síndrome do túnel do carpo nos pacientes submetidos à hemodiálise, que é uma população com características diferentes da maioria das pessoas que apresentam este problema. Com isso, esperamos que seja possível descobrir a doença mais cedo e estabelecer diferenças no tipo de tratamento realizado em pacientes submetidos à hemodiálise.

5. procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo

Na fase inicial da doença- pode-se tratar a doença em sua fase inicial com a ajuda de aparelhos de imobilização da mão que propiciem uma posição em que a pressão sobre o nervo no pulso não seja tão grande, ajudando o nervo então a desinchar sozinho.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA CONSIGNANDO:

1. acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.

O paciente poderá, a qualquer tempo dispor de informações relativas aos procedimentos(exame de sensibilidade e tratamento cirúrgico), aos riscos do tratamento e benefícios relacionados a este estudo; inclusive para o esclarecimento de dúvidas

2. liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.

O paciente terá direito a deixar de participar do estudo a qualquer momento que quiser, sem prejuízo no seu tratamento médico

3. salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.

O paciente terá garantia de que seus dados pessoais e médicos serão confidenciais, interessando somente ao mesmo e ao médico responsável pela pesquisa.

4. disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.

O paciente tem garantida a assistência médica por eventuais danos à sua saúde de forem estes decorrentes da pesquisa.

5. viabilidade de indenização por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.

**V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS
RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA
CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES
ADVERSAS.**

Em caso de dúvidas, favor entrar em contato com Dr. Hugo Alberto Nakamoto

Celular 82593122

Alameda Casa Branca, 806 1. Andar telefone 3088-9333

VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, de de 200 .

assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome Legível)

Protocolo Síndrome do Túnel do carpo- PSSD

Nome: _____

RG: _____ Idade: _____ Telefones: _____

HMA: _____

Parestesia Noturna: () Sim () Não

Perda de força; () Sim () Não

Evolução em anos: _____

Renal Crônica? () SIM () NÃO Anos: _____

Fístula: () Direita () Esquerda

Uso de
Medicações: _____

Cirurgias
Prévias: _____

Outras
patologias: _____

Exame Físico:

Tinel: _____ Phalen: _____

ENMG: _____

PSSD

	DISK	1PE	1PD	2PE	2PD
Mão Direita					
Mão Esquerda					

Pacientes e dados coletados(Grupo 2 em negrito)

Iniciais	Idade	Lado acometido	Tempo de doença(meses)	Tinel	Phalen	Parestesia	Fístula(lado)	Tempo hemodiálise(anos)
MAP	50	Esquerdo	12	positivo	positivo	sim	Esquerda	9
ILR	41	Direito	15	positivo	positivo	sim	Esquerda	17
ILR	41	Esquerdo	15	positivo	positivo	sim	Esquerda	17
MLM	50	Direito	24	negativo	positivo	não	Direita	18
JMS	56	Esquerdo	6	positivo	positivo	sim	Esquerda	12
LCM	48	Direito	36	positivo	positivo	não	Esquerda	25
LCM	48	Esquerdo	36	positivo	positivo	não	Esquerda	25
ESS	54	Direito	6	positivo	positivo	sim	Esquerda	28
ESS	54	Esquerdo	6	positivo	positivo	sim	Esquerda	28
EAFR	49	Esquerdo	18	positivo	positivo	sim	Esquerda	12
CGP	58	Esquerdo	24	positivo	positivo	sim	Esquerda	19
ERM	54	Direita	12	positivo	positivo	sim	Direita	15
ERM	54	Esquerdo	6	positivo	positivo	sim	Direita	15
RBG	44	Esquerda	12	positivo	positivo	sim	Direita	8
JN	55	Esquerda	24	positivo	positivo	não		
MACP	62	Direita	24	positivo	positivo	não		
MCL	42	Esquerda	12	positivo	negativo	sim		
CBS	40	Direita	24	positivo	positivo	sim		
CBS	40	Esquerda	24	positivo	positivo	sim		
GNS	57	Direita	36	negativo	negativo	sim		
GNS	57	Esquerda	36	negativo	negativo	sim		
TVSL	39	Esquerda	84	positivo	positivo	sim		
APV	36	Direita	10	negativo	negativo	sim		
APV	36	Esquerda	10	negativo	negativo	sim		
DFV	46	Direita	12	positivo	positivo	sim		
DFV	46	Esquerda	12	negativo	negativo	sim		
MGSR	55	Direita	12	negativo	positivo	sim		
MGSR	55	Esquerda	12	negativo	positivo	sim		
MLA	40	Esquerda	4	positivo	positivo	não		

Pacientes e dados coletados(grupo 2 em negrito)

Iniciais	DISK pré	1 PE pré	1 PD pré	2 PE pré	2 PD pré	DISK pós	1 PE pós	1 PD pós	2 PE pré	2 PD pós
MAP	10	5,8	2,17	100	100	5	0,33	0,44	0,96	0,53
ILR	7	1,05	0,99	3,16	2,51	3	0,39	0,36	2,43	2,14
ILR	8	0,5	0,55	1,27	1,07	3	0,41	0,34	0,96	0,71
MLM	3	3,75	2,22	6,82	3	4	0,38	0,41	0,58	0,63
JMS	5	0,62	1,75	2,31	2,74	5	0,41	0,34	1,14	0,84
LCM	6	1,27	1,34	1,33	1,06	5	0,5	0,5	1,06	1,09
LCM	11	0,8	1,18	1,8	1,51	4	0,7	0,68	1,16	1,25
ESS	6	3	0,98	3,39	5,1	4	1,34	1,16	1,25	0,8
ESS	7	1,55	0,81	2,91	1,62	5	1,49	0,35	2,35	1,85
EAFR	10	1,73	1,25	3,56	2,11	7	0,33	0,53	0,63	0,56
CGP	3	1,58	1,51	1,02	0,87	3	0,4	0,4	1,45	1,05
ERM	5	1,71	1,16	4,73	4,3	4	0,26	0,4	0,33	0,48
ERM	5	0,46	0,68	3,44	2,54	4	0,37	0,46	1,19	0,94
RBG	4	0,99	0,51	1,3	1,76	4	0,35	0,35	0,4	0,41
JN	6	1,19	0,57	2,18	1,22	3	0,37	0,75	1,15	1,06
MACP	5	0,37	0,42	1,02	0,76	3	0,38	0,39	0,94	1,08
MCL	7	1,38	1,16	2,33	1,48	5	0,37	0,39	2,96	1,54
CBS	5	0,92	1,12	20,69	11,88	3	0,48	0,33	1,76	1,79
CBS	4	0,51	0,68	10,72	7,77	4	0,53	0,76	3,84	4,67
GNS	4	0,44	0,44	1,11	1,16	5	0,18	0,17	0,91	1,13
GNS	5	0,31	0,31	1,24	1,27	5	0,32	0,31	1,19	0,8
TVSL	7	0,4	0,42	1,39	1,89	3	0,31	0,35	0,68	0,75
APV	5	0,46	0,51	1,36	2,15	4	0,55	0,55	0,99	1,1
APV	4	0,53	0,46	4,02	2,15	4	0,35	0,41	1,03	1,05
DFV	4	0,49	0,43	1,41	1,38	3	0,34	0,36	0,79	0,89
DFV	4	0,35	0,39	0,75	0,52	4	0,31	0,38	0,54	0,54
MGSR	5	2,32	2,56	3,85	100	3	0,37	0,31	0,98	0,54
MGSR	5	0,51	0,39	1,57	1,49	4	0,33	0,55	1,01	0,98
MLA	4	1,16	1,1	1,79	1,84	4	0,43	0,41	1,38	1,13