
**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E
CIÊNCIAS DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CLÍNICA CIRÚRGICA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

CRISTIANE COSTA DOS SANTOS RACTZ

**O EFEITO DO ULTRASSOM TERAPÊUTICO NO
TRATAMENTO CIRÚRGICO DA SÍNDROME DO TÚNEL DO
CARPO: ESTUDO PILOTO**

**PORTO ALEGRE
2011**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA**

CRISTIANE COSTA DOS SANTOS RACTZ

**O EFEITO DO ULTRASSOM TERAPÊUTICO NO TRATAMENTO
CIRÚRGICO DA SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO: ESTUDO PILOTO**

Porto Alegre
2011

Cristiane Costa Dos Santos Ractz

**O EFEITO DO ULTRASSOM TERAPÊUTICO NO TRATAMENTO
CIRÚRGICO DA SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO: ESTUDO
PILOTO**

Dissertação apresentada à Pontifícia
Universidade Católica do Rio Grande do Sul
para obtenção do título de Mestre em Medicina
e Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Braga da Silva

Porto Alegre
2011

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

R123e Ractz, Cristiane Costa dos Santos

O efeito do ultrassom terapêutico no tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo: estudo piloto / Cristiane Costa dos Santos Ractz. Porto Alegre: PUCRS, 2011.

096 p.: il. gráf. tab. Inclui artigo de periódico submetido à publicação.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Braga da Silva.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Área de concentração: Clínica Cirúrgica.

1. SÍNDROME DO TÚNEL CARPAL/terapia. 2. SÍNDROME DO TÚNEL CARPAL/cirurgia. 3. TERAPIA POR ULTRASSOM. 4. ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO ALEATÓRIO. 5. PROJETOS PILOTO. I. Silva, Jefferson Braga da. II. Título.

C.D.D. 616.7

C.D.U. 611.97-008.6:615.837 (043.3)

Rosária Maria Lúcia Prenna Geremia
Bibliotecária CRB 10/196

*Aos meus pais **Geneson dos Santos e Sislei Costa dos Santos**, a quem eu devo tudo o que sou e que conquistei. Obrigada pelo amor incondicional, por ensinar-me a lutar e persistir, por me tornar um ser humano digno.*

*Aos meus irmãos **Janine e Geneson Júnior**. Obrigada por participarem das minhas escolhas, das minhas conquistas e por me apoiarem nos momentos difíceis.*

*Aos meus filhos **Jean e Sophia**, que sempre estiveram comigo, incondicionalmente.*

*Ao meu marido **Antonio Carlos Ractz Júnior**, pela paciência, incansável apoio, amor e por sua presença em todos os momentos.*

Amo todos vocês.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Jefferson Braga da Silva, meu orientador, pelos seus ensinamentos, pela contribuição deste trabalho, por ter acreditado na minha capacidade e por ter me acolhido como sua aluna no programa de pós-graduação desta instituição.

A Professora Marta Lorenzini, minha colega e amiga, que através de sua experiência, profissionalismo, competência, foi essencial para realização deste trabalho.

A Madsa Dapper, amiga e colega, que me deu o primeiro incentivo, para que tudo tornasse realidade.

Ao Professor Dr. Irenio Filho e aos profissionais do Serviço de Eletroencefalografia do Hospital São Lucas da PUC pelo apoio para realização deste trabalho.

Aos secretários do programa de Pós-Graduação, Vanessa e Ernesto, sempre muito prestativos.

A Ceres Oliveira, pela ajuda na avaliação estatística.

A Bibliotecária Rosária Maria Lúcia Prenna Geremia pelo auxílio na busca de novas referências e artigos.

A CAPES, pela bolsa concedida e pelo incentivo à pesquisa.

Aos alunos da Graduação em Medicina, residentes da cirurgia plástica, Anajara e Lourenço, pela ajuda no ambulatório de Cirurgia e Microcirurgia da Mão.

A amiga Márcia por ter me acolhido no início desta jornada e por sempre estar disponível quando preciso.

A minha amiga Samantha, por ter compartilhado momentos de tristeza, de angústia e de felicidade, pelo apoio pessoal e incondicional.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação, em especial a professora Maria Helena Itaquí, pelos ensinamentos e inspiração.

Muito Obrigado a todos!!!

*Tudo que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite
que ele possa ser realizado.*

Roberto Shinyashiki

RESUMO

Objetivo: Avaliar, por meio de um estudo clínico randomizado, a eficácia de um protocolo de tratamento fisioterapêutico utilizando o ultrassom no modo pulsado (20%), com frequência de 3 MHz, para reabilitação de pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico de síndrome do túnel do carpo.

Método: A amostra foi constituída por 18 punhos em 15 pacientes randomizados em dois grupos; grupo intervenção (ultrassom) e grupo controle. Todos os pacientes foram avaliados no período pré-operatório e após 20 sessões de fisioterapia e os seguintes parâmetros foram considerados: força de preensão palmar e força de pinça (com dinamômetro JAMAR), sensibilidade com monofilamentos de Semmes-Weinstein, Escala Análogo Visual, Latência Motora Distal (ms) e Velocidade de condução sensorial do nervo mediano(m/s).

Resultados: O coeficiente de variação (CV) das forças de preensão e pinça dos grupos ultrassom e controle foram, respectivamente, 22,8% e 28,3%. Desta forma, não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois coeficientes ($p= 0,391$).

Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos somente em relação à força de pinça dupla ($p= 0,006$). O grupo ultrassom aumentou significativamente mais a força de pinça dupla quando comparado ao grupo controle. Nas demais variáveis, a diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa.

Conclusão: Os resultados deste estudo sugerem que a aplicação do ultrassom terapêutico com os parâmetros empregados (frequência de 3 MHz, intensidade de 0,8 W/cm, no modo pulsado 1:5 (20%), duração de 4 minutos) mostrou-se efetivo quando comparados intra-grupo. Não evidenciando ao final da análise das demais variáveis diferenças estatisticamente significantes, quando comparamos as duas metodologias de tratamento.

Palavras chave: síndrome do túnel do carpo; estudo randomizado; ultrassom.

ABSTRACT

Objective: A randomized clinical trial was used to assess the efficacy of a physical therapy treatment protocol that employs pulsed-mode (20%) ultrasound at a frequency of 3 mhz for the rehabilitation of patients submitted to carpal tunnel syndrome surgical release.

Metodology: The study sample comprised 15 patients and 18 hands, who were randomized into two groups: intervention group (ultrasound), and the control group. All patients were assessed preoperatively and after 20 sessions of physical therapy; the following parameters were considered: hand grip strength and pinch strength (using a JAMAR dynamometer), Semmes-Weinstein monofilament sensibility; visual analog scale; distal motor latency (milliseconds), and median nerve sensory conduction velocity (meters/second).

Results: The coefficient of variation (VC) of grip and pinch strengths of ultrasound and control groups 22,8% and 28,3%, respectively. Hence, no statistically significant difference was found between both coefficients ($p=0.391$). There was only a statistically significant difference between groups regarding double pinch strength ($p=0.006$). The ultrasound group showed significantly more double pinch strength when compared to the control group. Of remaining variables, the difference between groups was not statistically significant.

Conclusion: The results of this study suggest that the therapeutic use of ultrasound with the employed parameters (3 MHz frequency, 0,8 W/cm intensity in pulse-mode 1:5 (20%), during 4 minutes) is effective when comparing between groups. There was no statistical significant difference among other variables when comparing both treatment methods.

Key words: carpal tunnel syndrome; randomized study; ultrasound.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	por cento
ADM	amplitude de movimento
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
Cm	centímetro
CV	coeficiente de variação
dp	desvio padrão
EEF	escala do estado funcional
EGS	escore de gravidade dos sintomas
ENMG	eletroneuromiográficos
FAMED	Faculdade de Medicina
G	Gramas
HSL	Hospital São Lucas
IFDs	interfalangeanas distais
IFPs	interfalangeanas proximais
Kg	Kilograma
KHZ	Kilohertz
LTC	ligamento transversal do carpo
m/s	metros por segundo
MFs	metacarpofalangeanas
mg	miligrama

MHZ	megahertz
mmHg	milímetro de mercúrio
ms	milisegundos
PEPI	<i>Programs for Epidemiologists</i>
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
STC	Síndrome do Túnel do Carpo
W/cm	watts por centímetro

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra	38
Tabela 2 - Distribuição pré e pós-operatória da sensibilidade por grupo.....	39
Tabela 3 - Escala de interpretação dos monofilamentos de Semmes-Weinstein.	39

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Gráfico 1- Avaliação da força de pinça dupla, nos períodos pré e pós-operatórios, comparando grupo ultrassom e grupo controle.....	40
Gráfico 2- Avaliação da força de preensão palmar, nos períodos pré e pós-operatórios, comparando grupos controle e ultrassom.....	41
Gráfico 3- Resultados da escala análogo visual de ambos os grupos.	42
Gráfico 4- Resultados da velocidade palma mediano-ulnar, comparando os grupos ultrassom e controle.	43
Figura 1 - Dinamômetro JAMAR para avaliação para avaliação de força de pinça e força de preensão palmar, respectivamente.	91
Figura 2 - Monofilamentos Semmes-Weinstein	92
Figura 3 - Lesão do nervo mediano após reconstituição na STC.....	93
Figura 4 - Fechamento da STC com cola cirúrgica	94
Figura 5 - Foto do ultrassom portátil Sonacel Plus.....	95
Figura 6 - Ultrassom acoplado a mão do paciente durante atendimento fisioterapêutico.....	96

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	25
2.1 OBJETIVO GERAL	25
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
3 PACIENTES E MÉTODOS	26
3.1 DELINEAMENTO	26
3.2 FATORES EM ESTUDOS	26
3.3 AMOSTRA DO ESTUDO.....	27
3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO	27
3.5 PLANEJAMENTO	28
3.5.1 Coleta de Dados	31
3.5.2 Avaliação dos Pacientes.....	32
3.5.3 Método	32
3.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	33
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
4 RESULTADOS.....	35
5 DISCUSSÃO	44
6 CONCLUSÃO	50
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
Anexo I -Carta de Submissão.....	57
Anexo II - Artigo Original em Inglês.....	58
Anexo III - Escala Análogo Visual Dor.....	77
Anexo IV -Ficha de avaliação do exame clínico	78
Apêndice I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	81
Apêndice II - Ficha de avaliação do paciente	82
Apêndice III - Protocolo de Boston	85

1 INTRODUÇÃO

A síndrome do túnel do carpo (STC) é a neuropatia de maior incidência no membro superior e consiste na compressão do nervo mediano na sua passagem pelo túnel do carpo.¹ Pode estar associada a outras doenças, como artrite reumatóide, hipotireoidismo, fraturas da extremidade distal do rádio ou do carpo, tumores.

A lesão do nervo mediano provoca paralisia e hipotrofia de alguns músculos da eminência ténar e perda da sensibilidade ao nível de polegar, dedos indicador, médio e metade radial do anular. Os músculos afetados em lesões ao nível do punho são o abductor curto, oponente do polegar e o primeiro e segundo lumbricais. Neste nível há perda da oponência do polegar e tendência à deformidade em hiperextensão das metacarpofalângicas dos dedos indicador e médio.² Considerada a neuropatia periférica mais comum, a STC tem sua etiologia, frequentemente, ligada á atividade profissional. E mais frequente em mulheres em fase de gestação ou na menopausa,³ atingindo o pico de prevalência entre 45-54 anos.⁴ As causas mais comuns para o seu desenvolvimento são as ações repetitivas, movimentos que incluem flexo-extensão da mão e punho, traumas, fraturas que provocam dano tecidual, que pode se tornar crônico, nas estruturas que estão contidos dentro do canal do carpo.⁵

O túnel do carpo é uma estrutura inelástica, limitada dorsalmente pelos ossos do carpo e volarmente pelo ligamento transversal do carpo (LTC), por onde passam os tendões flexores dos dedos, assim como o nervo mediano. Quando o túnel do carpo sofre diminuição no seu lúmen, como, por exemplo, nas alterações degenerativo-traumáticas, ou um aumento do volume em torno dos tendões, há uma compressão mecânica do nervo mediano característica na STC.⁶ Essa compressão promove sintomas característicos como dor noturna, queimação, parestesia, atrofia tenar, dor em posições de flexão ou extensão forçadas. A sua confirmação ocorre por meio de alterações eletrofisiológicas significativas.⁴ Por ser uma estrutura praticamente inelástica, não comporta em seu interior um maior volume do que o já existente. Portanto, qualquer aumento do volume do conteúdo acarretará aumento da pressão no seu interior. A pressão normal aproximada dentro do túnel do carpo é de 2,5 mmHg, e durante a extensão ou flexão total do punho aumenta para 30 mmHg. Nos pacientes portadores da síndrome do túnel do carpo, geralmente a pressão dentro do túnel encontra-se elevada (aproximadamente 90 mmHg), provocando assim uma compressão do nervo mediano.⁷

O diagnóstico preciso da STC é difícil, dessa forma deve-se associar o exame físico com os achados eletroneuromiográficos (ENMG).^{1,4} Esse teste verifica a velocidade de condução nervosa por eletrodos de inserção e é considerado padrão-ouro para síndrome do túnel do carpo. Os parâmetros utilizados nessa avaliação são: latência motora distal, latência sensitiva da palma até o punho, estimulação seriada por meio do punho, comparação de latências sensitivas entre os nervos medianos e ulnar e entre mediano e radial; comparação de latências sensitivas entre mediano e ulnar no dedo anular e eletromiografia.⁴ A redução da velocidade de condução no sítio compressivo

decorre de desmielinização focal (nodal) ou segmentar (internodo completo) que representam base fisiopatogênica das neuropatias compressivas.⁸ A eletromiografia positiva confirma a suspeita clínica de STC, mas se negativa, não a afasta. A sensibilidade para o teste eletrodiagnóstico do nervo mediano varia entre 49% e 84%, enquanto especificidades de 95% ou mais têm sido registradas.⁹

O exame físico do paciente com suspeita de STC inclui dois sinais: Tinel e Phalen. No sinal de Tinel realiza-se a percussão do punho, sendo positivo na presença de dor e/ ou parestesia no polegar e no indicador ou entre os dedos médios. Já no sinal de Phalen o paciente realiza uma flexão de 90° do punho durante um minuto e se apresentar a mesma resposta clínica já mencionada no sinal de Tinel e considerado positivo.⁹ Em um estágio mais avançado as manifestações como alterações musculares e proprioceptivas também podem ocorrer. Por esse motivo, testes de força muscular e sensibilidade tátil bilaterais são indicados na avaliação.^{1,6}

É recomendável que sejam observados seis critérios para o estudo adequado da STC como o estudo prospectivo; o diagnóstico clínico de STC independente dos achados eletrofisiológicos: dor/parestesia noturna, reprodução da parestesia por meio de manobras, déficit sensitivo no território no nervo mediano e fraqueza/atrofia dos músculos inervados pelo mediano; os testes eletrofisiológicos reprodutíveis; a temperatura do membro adequada com valores de referência relatados; os valores normais de referência por estudo concomitante ou prévio no mesmo laboratório; e o critério de anormalidade com variação e média +/- dois desvios-padrão (DP).⁸

As consequências dos diagnósticos falso-positivos são mais sérias do que as dos diagnósticos falso-negativos, pois podem levar a cirurgias desnecessárias e incapacidade permanente.⁴

O tratamento conservador da STC é indicado quando não se observam sinais de déficit neurológico como hipotrofia da região tenar e diminuição de força muscular. Quando não há resposta a terapêutica conservadora ou quando os sinais e sintomas são persistentes e progressivos, o tratamento cirúrgico é indicado.¹⁰

Como possibilidades de tratamento conservador destacam-se: troca de setor (rotação de atividades), uso de talas de velcro, antiinflamatórios não esteróides, corticosteróides, vitamina B₆, obtendo-se um índice de, aproximadamente, 30% de melhora na clínica diária.

Existem relatos sobre tratamento conservador da STC desde 1956, incluindo uso de injeção de esteróides, splint para punho, splint combinado com uso de vitaminas, splint combinado com uso de esteróides e de antiinflamatórios não hormonais. Autores como Ellis, Wolf e Folkers, desde 1976, tem chamado a atenção para o uso da vitamina B₆ como tratamento da STC. Kasdanobteve, em 494 casos (727 punhos), resultados satisfatórios em 68%, variando desde a remissão até o alívio satisfatório dos sintomas. Em 1987, Ellis consegue 47% de remissão.

Estão descritas várias técnicas cirúrgicas de descompressão, das abertas às minimamente invasivo-endoscópicas.¹¹ Existem várias maneiras de abordar cirurgicamente o túnel do carpo: endoscopia, uso de retinaculótomos e o método cirúrgico clássico.¹²

O tratamento cirúrgico geralmente é empregado para pacientes que não melhoraram com o tratamento conservador ou quando a STC está em fase avançada. A técnica convencional aberta proporciona a descompressão do nervo mediano e o alívio dos sintomas, porém está associada a aumento da sensibilidade na região da cicatriz, dor na borda ulnar do punho, parestesia na pinça digital, lesão do ramo sensitivo palmar do nervo mediano e retorno tardio das atividades da vida diária e ao trabalho. Por conseguinte, vários autores têm procurado acesso cirúrgico que proporcione a visualização endoscópica do ligamento transversal do carpo através de incisão pequena, oferecendo os benefícios de diminuir a morbidade no pós-operatório, sem aumentar riscos de lesões para o paciente.⁷ Os valores de força de preensão palmar de pacientes submetidos à cirurgia tradicional retornam aos níveis do pré-operatório após três meses da cirurgia e melhoram consideravelmente no período de dois anos após o procedimento cirúrgico.¹

Por haver vários tratamentos e técnicas cirúrgicas, foi necessário desenvolver estudos que avaliem esses resultados. Dentre os vários instrumentos propostos foi desenvolvido o questionário de Boston, para ser aplicado em pacientes com síndrome do túnel do carpo, com a finalidade de avaliar a gravidade dos sintomas e o grau de habilidade manual.¹³

Este instrumento de avaliação foi reconhecido como reprodutível, válido, com consistência interna e capaz de responder a mudanças clínicas. Inclusive sendo realizado a adaptação transcultural e validado em nosso país através de trabalho realizado na UNIFESP (Universidade federal de São Paulo) no ano de 2003.¹⁴

O questionário de Boston é autoadministrativo e avalia a severidade dos sintomas e o estado funcional dos pacientes com síndrome do túnel do carpo. A escala de gravidade dos sintomas (EGS) avalia os sintomas quanto à severidade, frequência, tempo e tipo. A escala do estado funcional (EEF) avalia como a síndrome afeta a vida diária. O escore de gravidade dos sintomas (EGS) é relativo às 11 primeiras questões. O escore do estado funcional (EEF), relativo as oito últimas questões. Este cálculo é a soma das respostas divididas pelo número de perguntas.¹⁵

No pós-operatório imediato, dependendo da técnica cirúrgica e do protocolo utilizado, uma órtese estática que imobilize o punho em posição neutra por aproximadamente uma semana é indicada. Acredita-se que a imobilização do punho no pós-operatório facilita a cicatrização da incisão cirúrgica e evita o aparecimento de dor crônica.^{16,17}

A reabilitação pós-operatória da STC pode ser dividida em três fases: inicial ou de proteção, intermediária ou de imobilização ativa e tardia ou de retorno as atividades.

Fase inicial ou de proteção:

A fase inicial corresponde à primeira semana de pós-operatório. Os objetivos do tratamento são redução da dor e edema inflamatórios e manutenção da ADM ativa das articulações do membro superior, exceto o punho. Nessa fase, o punho pode ser imobilizado com uma tala gessada em posição neutra para evitar irritação do nervo em

cicatrização durante os movimentos de flexo-extensão. Muitos cirurgiões não indicam o uso de tala,¹⁷ porém o repouso do punho é recomendado e a articulação é parcialmente imobilizada em curativo compressivo frouxo.

O paciente é orientado durante a alta hospitalar para que em casa continue a manter a elevação do membro acima do nível do coração, principalmente nos três primeiros dias de pós-operatório, até a redução do edema inflamatório. Associar a elevação com exercícios de abrir e fechar os dedos é recomendado. Exercícios bem orientados para a manutenção das ADM's do ombro, cotovelo e dedos devem ser feitos pelo menos cinco vezes ao dia, 10 vezes cada um. Exercícios ativos de deslizamento diferencial dos tendões flexores dos dedos são enfatizados, embora sejam mais fáceis de fazer após a redução do edema pós-operatório e sob a supervisão do terapeuta.

Portanto, na fase inicial ou de proteção do punho, a atuação do terapeuta resume-se em orientar condutas terapêuticas para serem conduzidas em casa. Contudo, exceções ocorrem, e nos casos que evoluem com complicações como edema e dor exuberantes, comprometendo a mobilidade das articulações do membro superior, o terapeuta deve atuar mais precocemente.

Fase intermediária ou de mobilização ativa:

Essa fase corresponde à segunda semana de pós-operatório, ou corresponde à retirada da imobilização ou remoção dos pontos cirúrgicos, e o paciente então é encaminhado ao serviço especializado de reabilitação da mão.

Uma avaliação inicial é fundamental para se traçar as diretrizes do programa de reabilitação. Além da história da doença, um exame físico detalhado é feito. Avaliam-se o edema da mão, cicatriz, seu aspecto, mobilidade, dor e sensibilidade; a ADM de ombro e cotovelo, através de testes rápidos e funcionais; a ADM dos dedos, através da goniometria, observando rigidez articular e aderências tendinosas; e a ADM ativa indolor do punho, também através da goniometria. A sensibilidade é avaliada através do teste cutâneo utilizando-se o estesiômetro (monofilamentos de Semmes-Weinstein) e dos testes de discriminação de dois pontos, estático (Weber) e dinâmico (Weber/ Dellon), podendo ser comparada com a avaliação pré-operatória. Os testes funcionais são aplicados somente na terceira fase do tratamento.

Após a remoção da sutura, modalidades terapêuticas podem ser utilizadas para alívio da dor, redução do edema e ganho de ADM. O ultra-som pulsado, aplicado no local da cirurgia, a crioterapia (compressa gelada) e a massagem retrógrada ajudam na redução da dor e do edema.

Fase tardia ou de retorno às atividades:

Essa fase inicia-se quando as complicações foram controladas e o paciente não se queixar mais de dor, apresentando boa mobilidade do membro superior. Exercícios de alongamento dos flexores de dedos podem ser feitos, evoluindo gradativamente para a posição de máximo alongamento. A cicatriz, nessa fase, pode receber uma massagem mais profunda para mobilização das aderências restritivas. Exercícios de resistência progressiva são incorporados gradativamente ao programa; com pesos livres para o punho, antebraço e cotovelo são iniciados cautelosamente. Atividades forçadas como puxar, empurrar e carregar pesos devem ser evitadas por pelo menos três meses.

Com a melhora da função da mão e a ausência de sintomas de dor e parestesia, o paciente retorna gradativamente às suas atividades anteriores. Orientações nessa fase, portanto, são fundamentais. Elas envolvem instruções a respeito dos princípios ergonômicos, postura e mecânica corporal adequadas ao tipo de atividade e trabalho que o paciente desenvolve.¹⁸

Orientações de como manter o alinhamento neutro do punho, evitar manter a preensão e pinça por longos períodos, manusear adequadamente as ferramentas e adaptá-las ergonomicamente, preferir pegar objetos usando todos os dedos em vez de apenas a pinça e fazer uso de adaptações como luva antivibratória durante a realização das atividades são importantes para evitar a recorrência da compressão.

A frequência e a duração do tratamento após a cirurgia de decompressão são variáveis. Os pacientes tendem a ter uma boa recuperação nos casos leves e moderados,

com recuperação total da sensibilidade e solução da dormência e do formigamento, podendo ocorrer dor na cicatriz cirúrgica e perda da força da mão num período de até 6 meses.

A mão é necessária para o desempenho da maioria das atividades da vida diária, vocacionais e avocacionais, e também, para a comunicação. Quando lesada pode gerar consequências devastadoras para o paciente. Outra característica importante é a presença, na palma da mão, de grande número de receptores sensoriais cutâneos que respondem a variados estímulos mecânicos, térmicos e nociceptivos, localizados especialmente nas pontas dos dedos.

Para utilização adequada das modalidades terapêuticas dentro de um programa de reabilitação, são necessários o conhecimento da patologia, uma avaliação física precisa, o estabelecimento de metas de tratamento e o conhecimento dos princípios e técnicas terapêuticas aplicáveis.^{2,19}

Dentro das modalidades terapêuticas indicadas na reabilitação da mão, usamos em nosso trabalho o ultrassom, que é comumente usado para auxiliar no programa de reabilitação para vários fins terapêuticos, como reduzir ou eliminar a dor e o espasmo muscular, assim como a rigidez articular, melhorar a mobilidade e o desempenho muscular e facilitar a cicatrização dos tecidos.

Oztas et al.²⁰ estudaram a evolução clínica de pacientes que apresentavam STC de leve a moderada, com exame de ENMG positivo. Empregando 20 sessões de ultrassom ativo, no modo pulsado 1:4, intensidade de 1.0 W/cm, frequência de 1 MHz, durante 15 minutos; obtendo um alívio de dor satisfatório como resultado.

Ebenbichler et al.²¹ estudaram a influência do ultra-som terapêutico na regeneração do nervo mediano. Utilizaram o ultra-som contínuo, frequência de 3 MHz, intensidade 1.5 w/cm e 0.8 w/cm, durante cinco minutos, cinco dias/ semana, por duas semanas; os resultados mostraram um efeito satisfatório obtido com o tratamento.

Estes estudos são os mais atualizados que existem na literatura, havendo necessidade de novas pesquisas nesta área.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo se propõe a avaliar a eficácia de um protocolo de tratamento fisioterapêutico utilizando o ultra-som no modo pulsado (20%), com frequência de três MHz, para reabilitação de pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico para síndrome do túnel do carpo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Comparar a melhora obtida após tratamento cirúrgico, entre os pacientes submetidos ao protocolo de tratamento com ultra-som pulsado e controles, das seguintes variáveis: parâmetros clínicos (queixa de dor e parestesia, força de pinça e força de preensão palmar); parâmetros neurofisiológicos (latência motora distal e velocidade de condução sensorial do nervo mediano).

3 PACIENTES E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO

Ensaio clínico randomizado.

3.2 FATORES EM ESTUDOS

FATOR PRINCIPAL: Ultra-som.

FATORES SECUNDÁRIOS (CONFUNDIDORES): Idade, sexo, Índice de Massa Corporal, Escolaridade, Uso de medicação, realização de fisioterapia prévia e tempo de doença.

DESFECHOS PRINCIPAIS: Força de Pinça (kgf), Força de Preensão Palmar (kgf), Latência Motora Distal (ms), Velocidade de condução sensorial do nervo mediano (m/s) e Escala Análogo Visual.

DESFECHOS SECUNDÁRIOS: Amplitude de Movimento (°), Teste de Sensibilidade dos Monofilamentos (mm) e Escore de Protocolo de Boston.

3.3 AMOSTRA DO ESTUDO

O estudo utilizou uma amostra de 15 pacientes e 18 punhos que realizaram procedimento cirúrgico de STC e que realizaram previamente o exame de ENMG, oriundos do ambulatório de Cirurgia da Mão e Microcirurgia do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), na faixa etária de 40 a 69 anos.

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO

- Foram incluídos os pacientes com diagnóstico clínico e eletroneuromiográfico da STC que foram submetidos ao tratamento cirúrgico de descompressão do nervo mediano. Todos os pacientes queixavam-se de dor noturna e parestesia; com testes de Tinel e Phalen positivos.

- Àqueles com doenças articulares degenerativas ou inflamatórias, fraturas associadas às lesões e ruptura do nervo mediano e ulnar, foram excluídos do estudo.

3.5 PLANEJAMENTO

Os sujeitos de pesquisa foram convidados a participar do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice I), após foram divididos de forma aleatória em dois grupos: Grupo Intervenção (G I n=9) e Grupo Controle (G C n=9).

Grupo Intervenção:

Os indivíduos deste grupo realizaram as sessões de fisioterapia no ambulatório de fisioterapia do Hospital São Lucas da PUCRS, nos quais foi utilizado o protocolo de reabilitação fisioterapêutico para pós-operatório de síndrome do túnel do carpo.

Os pacientes foram avaliados no pré-operatório, conforme apêndice II, após a retirada dos pontos foi iniciado o protocolo de reabilitação fisioterapêutico para STC:

1) Fase inicial: 1ª semana PO (orientações domiciliares conforme serviço); inicia-se aplicação do ultra-som no modo pulsado (20%), frequência de três MHz e intensidade de $0,8 \text{ W/cm}^2$, por quatro minutos.

✓ Elevação do membro superior (MS) acima do nível do coração com exercício de abrir e fechar os dedos: série de 10 repetições cinco vezes ao dia, sendo realizados pelos próprios pacientes em casa.

✓ Exercícios diagonais de membros superiores (MsSs): série de 10 repetições cinco vezes ao dia.

✓ Exercícios de deslizamento diferencial dos tendões flexores dos dedos (inicia-se com os dedos em extensão e o punho a 10 ° de extensão durante o movimento. Realiza-se a flexão das metacarpofalangeanas (MFs) e das interfalangeanas proximais (IFPs), com as interfalangeanas distais (IFDs) em extensão, promovendo um deslizamento máximo do flexor superficial em relação às estruturas vizinhas. A flexão total da MF, IFP e IFD fazem o mesmo em relação ao flexor profundo. A flexão em gancho (MFs em extensão e IFs em flexão) promove um deslizamento maior do flexor profundo em comparação a do flexor superficial, gerando um deslizamento diferencial entre os dois tendões): série de 10 repetições quatro vezes ao dia. Justificam-se conforme protocolo do livro *Reabilitação da Mão*.⁷

2) Fase intermediária: realização de 10 sessões de fisioterapia, duas vezes por semana; continuação da aplicação do ultra-som modo pulsado (20%), frequência de três MHz e intensidade de 0,8 W/cm², por quatro minutos.

✓ Mobilização cicatricial (movimentos circulares suaves com o polegar sobre a cicatriz).

✓ Mobilização passiva do punho (flexão e extensão, desvios radial e ulnar), evoluindo para exercícios ativos do punho dentro de um arco de movimento indolor.

✓ Exercícios ativos de deslizamento diferencial dos tendões flexores

dos dedos.

✓ Exercícios ativos de abdução e oposição palmar, na angulação tolerada pelo paciente.

✓ Atividades de pegar objetos leves e pequenos evoluindo para atividades com objetos maiores são gradativamente incorporados ao tratamento.

✓ Exercícios de alongamentos dos flexores de dedos e punho.

✓ Massagem profunda na cicatriz (movimentos circulares e transversos mais profundos para mobilização das aderências restritivas).

✓ O protocolo de exercícios iniciou com uma série de 20 repetições, aumentando 10 repetições a cada duas semanas se o paciente evoluir bem (sem dor e edema), caso contrário, manter a série inicial, aumentando-a somente quando esses sintomas desaparecerem.

3) Fase Tardia: realização de 10 sessões de fisioterapia, duas vezes por semana.

✓ Exercícios de resistência progressiva de pinça e preensão dos dedos com massinhas ou bolinhas.

✓ Exercícios com peso livre para punho, antebraço e cotovelo. Inicia-se com um halter de 0,5 Kg (nas primeiras 10 sessões/ três séries de 10 repetições) evoluindo gradativamente para um halter de 1 kg (nas seguintes sessões/ três séries de 15 repetições) conforme a tolerância do paciente.

✓ Exercícios de reforço muscular da cintura escapular seguindo as

diagonais FNP (Facilitação neuromuscular proprioceptiva).

✓ Orientações que envolvem instruções a respeito dos princípios ergonômicos.

Este grupo foi avaliado no pré-operatório e, após 20 sessões de atendimento fisioterapêutico (Apêndice I) e neste mesmo período, os pacientes realizaram o exame de ENMG.

Grupo Controle:

Este grupo seguirá o mesmo protocolo do grupo intervenção, diferenciando-os apenas pelo uso do ultra-som desligado. Também foram avaliados no pré-operatório e após 20 sessões de atendimento fisioterapêutico. Estes pacientes também realizaram o exame de ENMG.

3.5.1 Coleta de Dados

A coleta de dados somente ocorreu após a aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da PUCRS. Os participantes da pesquisa foram informados sobre os

objetivos da mesma e sobre a confiabilidade dos dados coletados. A seguir eles foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I).

3.5.2 Avaliação dos Pacientes

Os participantes foram entrevistados e todos os dados coletados conforme metodologia.

Nestes encontros, o paciente respondeu a uma ficha de dados de identificação dos entrevistados (Apêndice II); ao Protocolo de Boston (Apêndice III) e preencheu a EAV (Anexo III).

3.5.3 Método

O equipamento utilizado na aplicação foi o ultrassom terapêutico portátil, Sonacel Plus[®], modelo S.1050, Bioset- Indústria de tecnologia Eletrônica Ltda.(Figura 5).

O tempo estipulado para atendimento de cada sessão de fisioterapia foi de 20 minutos, sendo o tempo de utilização do ultrassom de quatro minutos; restando 16 minutos para o protocolo restante de atendimento.

Para aplicação do ultrassom, o paciente permaneceu sentado em uma cadeira, membro superior apoiado em cima de uma mesa, cotovelo a 90° de flexão, palma da

mão para cima; aplicação pelo modo direto, com movimentos circulares e uniformes ao redor da incisão (Figura 6); utilizando gel hidrossolúvel como meio acoplador do transdutor; irradiação ultra-sônica na frequência de três MHz, com intensidade de 0,8 W/cm², no modo pulsado 1:5 (20%), em aplicação de quatro minutos.

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pela Comissão Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde da PUCRS e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da mesma instituição registro CEP 09/04775. Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise das variáveis quantitativas foi realizada por meio do cálculo das médias, dos desvios-padrão (simetria) e das medianas e amplitude interquartílica (assimetria). Para as variáveis categóricas foram calculadas as frequências absolutas e relativas.

Para a comparação das variáveis categóricas entre os dois grupos, o teste qui-quadrado de Pearson ou Exato de Fisher foram utilizados. O teste t-Student para amostras independentes (distribuição simétrica) e o teste de Mann-Whitney (distribuição assimétrica) foram aplicados na comparação entre os grupos quanto às variáveis quantitativas.

Para a comparação intragrupo, o teste t-Student para amostras pareadas foi utilizado quando simétricos e o teste de Wilcoxon quando assimétricos.²²

Para todas as análises, o nível de significância utilizado para os testes foi de 5% e foram realizadas no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 17.0.

O processo de randomização foi efetuado de acordo com o programa PEPI (Programs for Epidemiologists) versão 4.0.

4 RESULTADOS

O modelo deste estudo foi do tipo Ensaio Clínico Randomizado. Foram avaliados 15 pacientes (18 punhos), sendo 13 (72,2%) do sexo feminino e dois (27,8%) do sexo masculino. A amostra foi composta por 14 (92,86%) pacientes brancos e um (7,14%) paciente negro. A média das idades foi de 61,6 anos (idade mínima de 40 anos e máxima de 69 anos). A caracterização da amostra é apresentada na Tabela 1.

A diferenciação entre os grupos foi determinada pela metodologia utilizada, sendo que o primeiro grupo (intervenção) era composto por nove punhos, cujos pacientes apresentaram a idade de 51,8 anos em média (mínimo 41 e máximo 62 anos) e estes foram submetidos ao tratamento com ultra-som ativo, no modo pulsado (20%), frequência de três MHz e intensidade de 0,8 w/cm. O segundo grupo (controle) foi composto por nove punhos, cuja média de idade de 50,8 anos (idade mínima de 35 e máxima de 69anos) e o tratamento executado foi aplicação do ultra-som inativo, ou seja, diferenciou-se apenas pelo uso do ultra-som a 0,0 w/cm.

Os pacientes dos dois grupos foram avaliados no período pré-operatório e após 20 sessões de fisioterapia, o que correspondeu a três meses de tratamento pós- cirúrgico, sendo pesquisado: escala de dor, sensibilidade com os monofilamentos de Semmes-Weinstein, força de preensão e força de pinça digital e velocidade de condução sensorial do nervo mediano.

Os grupos foram submetidos avaliação da dor, utilizando a escala análogo visual de dor, avaliação da força de preensão palmar e a força de pinçamento (em Kgf) com a utilização do dinamômetro JAMAR, representados nas figuras 1 e 2.

A sensibilidade foi testada com a utilização dos monofilamentos de Semmes-Weinstein aplicadas nas polpas dos dedos da mão representada na figura 3.

No grupo ultra-som houve diferença estatisticamente significativa entre as avaliações com relação ao primeiro, segundo e quarto dedos, sendo que houve diminuição estatisticamente significativa nos pós-operatório.

No grupo controle houve diferença estatisticamente significativa apenas nos quintos dedos. Na comparação entre os grupos, não houve diferença estatisticamente significativa na mudança do pré para o pós-operatório nos dedos um ($p=0,277$), dois ($p=0,160$), três ($p=0,126$), quatro ($p=0,171$) e cinco ($p=0,788$), apresentado na Tabela 2.

Os pacientes foram testados utilizando o conjunto padrão de seis monofilamentos coloridos, conforme descrito por Bell Krotoski.²³ 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. (tabela 3). O teste foi primeiramente explicado ao indivíduo. A região testada foi à polpa digital dos cinco dedos da mão lesionada, sendo o indivíduo solicitado a dizer quando sentia o monofilamento.

A escala de interpretação dos monofilamentos de Semmes-Weinstein está ilustrada na tabela 3.

O gráfico 1 demonstra os resultados da avaliação da força de pinça dupla. Em ambos os grupos houve aumento significativo da força (ultra-som; $p= 0,011$; controle:

$p=0,007$). No entanto, o aumento foi significativamente maior no grupo ultra-som quando comparado ao grupo controle ($p= 0,006$).

O gráfico 2 demonstra os resultados da avaliação da força de preensão palmar. Novamente em ambos os grupos houve aumento significativo da força (ultra-som; $p=0,008$; controle: $p=0,012$). Porém, nesta variável, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p=0,258$).

O gráfico 3 apresenta os resultados da escala análogo visual. Ambos os grupos obtiveram diminuição significativa da dor ($p<0,001$). Nesta variável também não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p= 0,605$).

Tabela 1 – Caracterização da amostra

Variáveis	Grupo Ultra-som (n=9)	Grupo Controle (n=9)	P
Idade (anos) – Média ± DP	51,9 ± 6,8	50,9 ± 10,5	0,814*
Mão da cirurgia – n(%)			
Direita	6 (66,7)	4(44,4)	0,637**
Esquerda	3 (33,3)	5(55,6)	
Sexo – n(%)			
Masculino	1(11,1)	1(11,1)	1,000**
Feminino	8(88,9)	8(88,9)	
Escolaridade – n(%)			
1º inc.	6(66,7)	1 (11,1)	0,073***
1º comp.	1(11,1)	2 (22,2)	
2º inc.	0(0,0)	1 (11,1)	
2º comp.	1(11,1)	5 (55,6)	
Superior	1(11,1)	0 (0,0)	
Raça – n(%)			
Branca	9(100)	7(77,8)	0,471**
Preta	0(0,0)	2(22,2)	
Fisioterapia prévia – n(%)			
Sim	4(44,4)	1(11,1)	0,294**
Não	5(55,6)	8(88,9)	
Menopausa – n(%)			
Sim	6(66,7)	6(66,7)	1,000**
Não	3(33,3)	3(33,3)	
Tempo de doença (anos) – Mediana (Min – Max)	5 (1 – 15)	2 (1 – 5)	0,666****
Tempo início da fisioterapia (anos) - Média ± DP	13,0 ± 5,5	9,9 ± 3,4	0,175*
Duração da fisioterapia - Média ± DP	3,00 ± 0,7	2,78 ± 0,67	0,503*

* Teste t-student

** Teste Exato de Fisher

*** Teste qui-quadrado de Pearson

**** Teste de Mann-Whitney

Tabela 2 – Distribuição pré e pós-operatória da sensibilidade por grupo

Variáveis	Grupo ultra-som			Grupo controle		
	Pré	Pós	P*	Pré	Pós	P*
	Média ± DP	Média ± DP		Média ± DP	Média ± DP	
TM1	4,94±0,98	4,03±0,40	0,026	3,98±1,78	4,09±1,07	0,898
TM2	4,49±0,84	3,69±0,23	0,027	3,65±1,43	3,80±0,39	0,801
TM3	4,35±1,43	3,51±0,45	0,089	3,52±1,37	3,69±0,23	0,716
TM4	4,18±0,33	3,69±0,23	0,004	3,52±1,37	3,69±0,23	0,716
TM5	4,26±0,96	3,69±0,23	0,120	3,91±0,53	3,44±0,34	0,004

* Teste t-student para amostras pareadas

TM: Teste de Monofilamento de Semmes-Weinstein dedos 1,2,3,4 e 5 das mãos.

Tabela 3-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	Diminuição toque suave	ao 3.22- 3.61	0.166-0.408
Roxo	Diminuição sensação proteção	da 3.84- 4.31 de	0.697-2.06
Vermelho	Perda da sensação de proteção	4.56-6.65	3.63-447
Vermelho hachurado	Sem condições teste	de Maior que 6.65	Maior que 447

* Dados de força do: Semmes J, Weinstein S. Somatosensory Changes after penetrating brainwounds in man. Cambridge: Harvard University Press; 1960.²⁴

O Gráfico 1 demonstra os resultados da avaliação da força de pinça dupla. Em ambos os grupos houve aumento significativo da força (ultra-som; p=0,011; controle: p=0,007). No entanto, o aumento foi significativamente maior no grupo ultra-som quando comparado ao grupo controle (p=0,006).

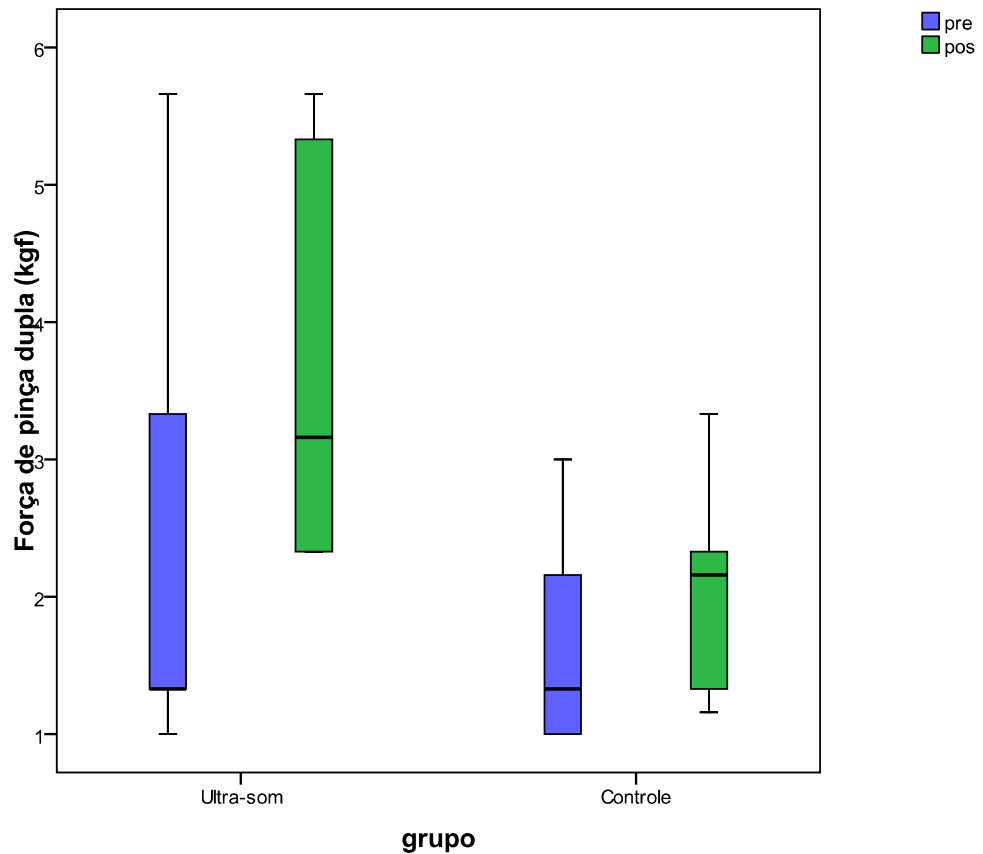


Gráfico 1- Avaliação da força de pinça dupla, nos períodos pré e pós-operatórios, comparando grupo ultra-som e grupo controle.

O Gráfico 2 demonstra os resultados da avaliação da força de preensão palmar. Novamente em ambos os grupos houve aumento significativo da força (ultra-som; $p=0,008$; controle: $p=0,012$). Porém, nesta variável, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p=0,258$).

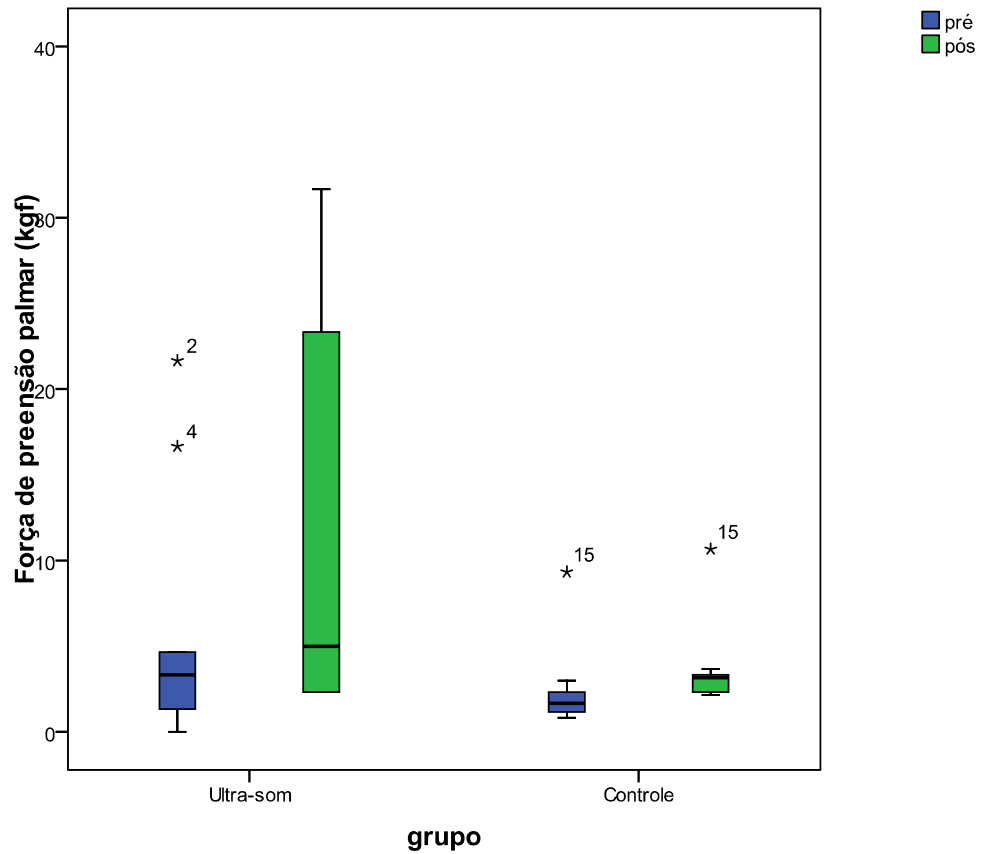


Gráfico 2- Avaliação da força de preensão palmar, nos períodos pré e pós-operatórios, comparando grupos controle e ultra-som.

O Gráfico 3 apresenta os resultados da escala análogo visual. Ambos os grupos obtiveram diminuição significativa da dor ($p < 0,001$). Nesta variável também não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,605$).

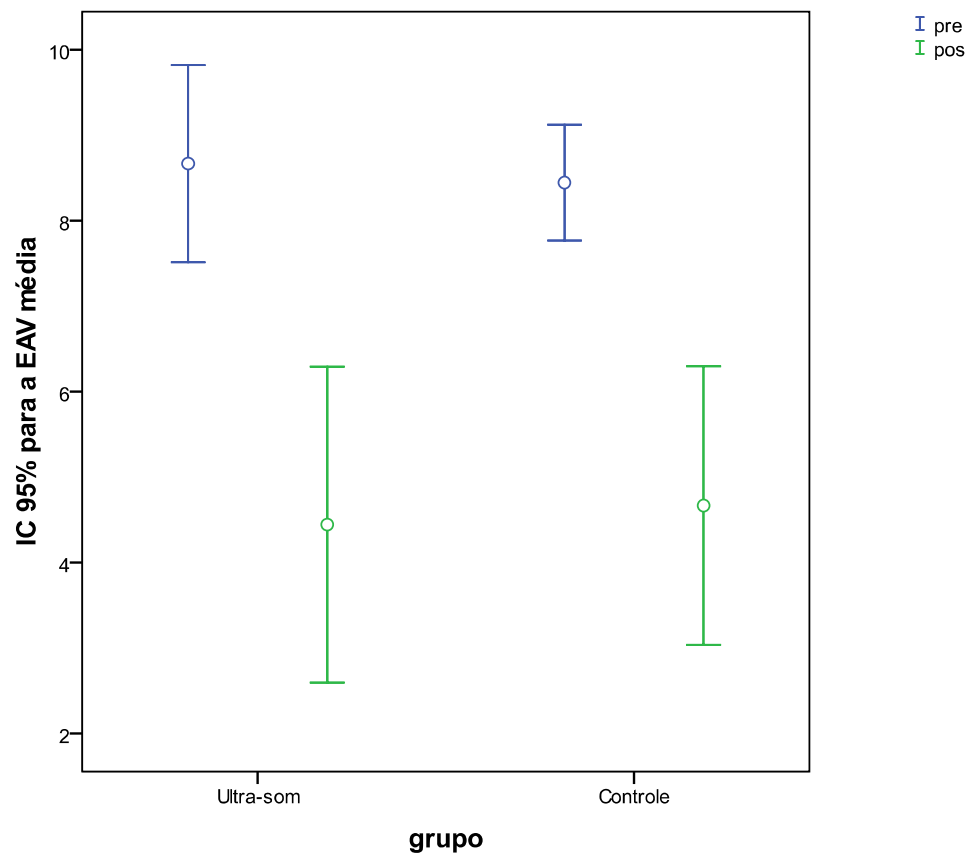


Gráfico 3- Resultados da escala análogo visual de ambos os grupos.

O Gráfico 4 demonstra os resultados da velocidade palma mediano-ulnar, comparando os grupos ultra-som e controle.

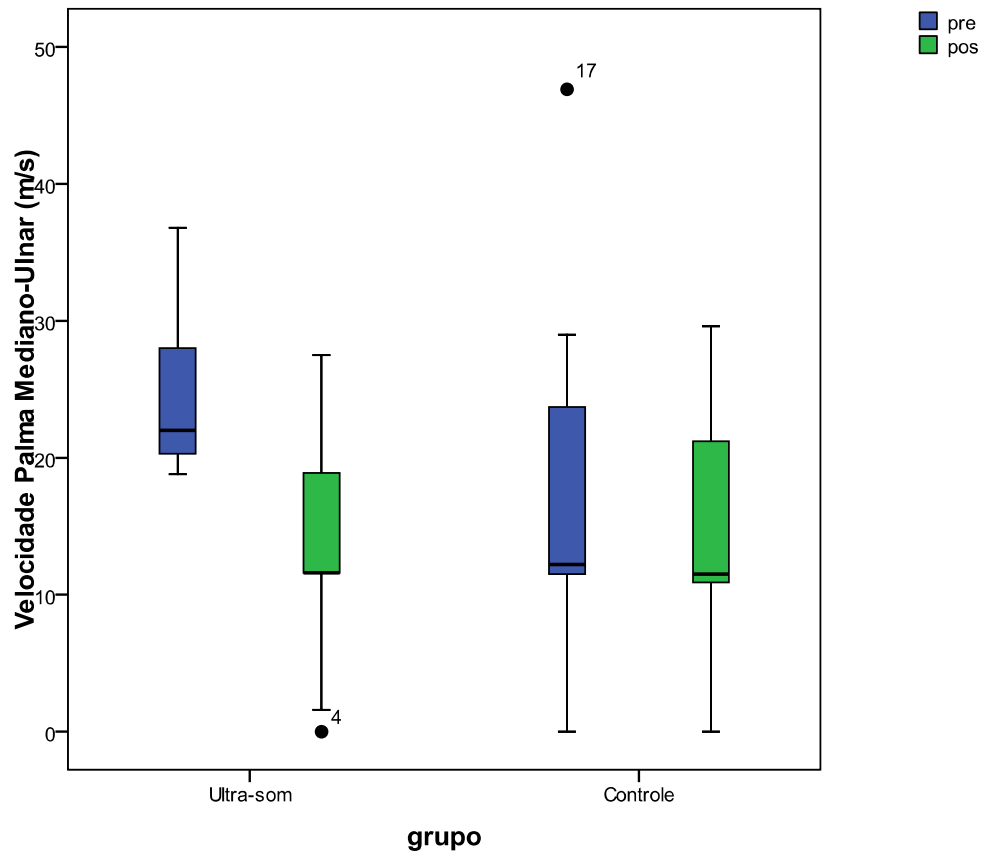


Gráfico 4- Resultados da velocidade palma mediano-ulnar, comparando os grupos ultra-som e controle.

5 DISCUSSÃO

O ultra-som é uma importante forma de energia capaz de produzir efeitos biológicos no organismo quando utilizado em potência maior que 100m w/cm, considerando o limite superior para os sistemas ultra-sônicos destinados ao diagnóstico. Vários procedimentos terapêuticos utilizaram a energia ultra-sônica de diferentes maneiras. As potências utilizadas podem ser tão baixas como 1 a 5 w/cm, empregadas corretamente em fisioterapia, alcançando até níveis acima de 3000 w/cm utilizado em litotripsia extracorpórea. Os efeitos são de duas categorias: térmicos e não térmicos. Entretanto existe o risco real de ocorrerem sérios danos biológicos dependendo da intensidade, da frequência e do sistema orgânico em questão.²⁵

O uso do ultra-som terapêutico tem sido muitas vezes um enigma para o terapeuta, mas também uma modalidade de grande uso na reabilitação da mão. A energia ultra-sônica corresponde a vibrações mecânicas com uma frequência acima de 20 KHz produzidas por um gerador de voltagem e um portal de cristal localizado no cabeçote do aparelho. A corrente elétrica alternada de alta frequência, 1 ou 3 megahertz (MHz), é aplicada á superfície do cristal e convertida em “som” ou energia mecânica. Ondas de pressão são emitidas do aplicador (cabeçote), e essa energia é acoplada e transmitida ao paciente para promover efeitos nos tecidos.^{26,27} O tamanho do cabeçote dos aparelhos de US pode variar de 0,5 a 5,0 cm e deve ser selecionado de acordo com a área em

tratamento para um bom acoplamento entre as superfícies. O uso de gel entra a pele e o aplicador facilita o acoplamento das superfícies. A frequência mais comum é a de 1 MHz (1 milhão de ciclos por segundo), seguida pela de 3 MHz; a de 1 MHz é utilizada para tecidos situados a uma profundidade maior que 3 cm, no tratamento de estruturas mais profundas, como cápsula articular do cotovelo ou ventre muscular do bíceps; para tecidos mais superficiais situados em torno de 2 cm ou um pouco mais, como feridas ou tendões ao nível do punho, a frequência de 3 MHz é a selecionada.^{26,28,29} O ultra-som pulsado possui características de produção de efeitos fisiológicos térmicos, com grande atenuação de processos lesivos.³⁰ Podendo atuar na resolução do edema secundário ao dano tecidual, reduz a dor e aumenta a função muscular na inflamação muscular aguda.^{27,31} O tempo de cinco minutos é suficiente para gerar a ocorrência de efeitos térmicos e não térmicos para pequenas áreas.³⁰

Com relação ao tratamento cirúrgico, há um consenso de que este deve ser instituído, na maioria das vezes, quando o tratamento conservador não apresenta resultados satisfatórios.³²

A tentativa de encontrar um método seguro e eficiente para os pacientes portadores da STC pode ser estabelecida por dados estatísticos que constatarem que a descompressão do túnel do carpo é uma das operações mais realizadas nos Estados Unidos. Estima-se que dois terços dos custos na especialidade de Cirurgia da Mão estejam relacionados com o tempo de incapacidade funcional dos pacientes de acordo com Kelsey.³³ No Brasil, não dispomos de dados estatísticos que reflitam a nossa realidade.

A conduta a ser adotada para o tratamento da Síndrome do túnel do carpo deve constar da correção do agente desencadeador da compressão nervosa. É importante ressaltar que a escolha do tipo de tratamento poderá ser influenciada por vários fatores, como a idade, a duração dos sintomas, a ocupação, a gravidade dos sinais clínicos e eletromiográficos, os tratamentos prévios, e a oportunidade para a modificação da atividade profissional.³⁴

Os critérios diagnósticos utilizados em nossa pesquisa, foi a mesma para ambos os grupos. Todos os pacientes estudados apresentavam sintomas clínicos e a confirmação foi realizada com o auxílio da eletroneuromiografia, envolvendo o estudo da condução do nervo mediano pelo ligamento transversal do carpo. A anormalidade característica encontrada é a redução local da condução de velocidade nas fibras distais, motoras e sensitivas, com ou sem redução da amplitude do potencial de ação do nervo mediano.

Oztaş²⁰ e Ebenbichler,²¹ ambos em 1998, não observaram em seus estudos diferenças estatisticamente significativas em seus achados eletroneuromiográficos, confirmando estes achados em nossos estudos.

Visando estudar os efeitos da ação terapêutica, vários autores realizaram pesquisas com o intuito de elucidar os tipos de tratamentos com mudanças nos parâmetros de frequência, intensidade e duração da aplicação do ultra-som, reportando os benefícios e prejuízos de cada uma delas.³⁵ Muitos, simplesmente descreveram modificações ocorridas em experimentos animais, ficando restrita a análise em estudos clínicos.

Em decorrência das diferentes e contraditórias opiniões sobre o melhor parâmetro terapêutico a ser utilizado, decidimos estudar a aplicação da irradiação ultrassônica na frequência de 3 MHz, com intensidade de 0,8 W/cm, no modo pulsado 1:5 (20%), de forma prospectiva e randomizada, analisando comparativamente seus resultados.

Inicialmente, não encontramos diferenças estatísticas significantes com relação aos parâmetros de nossa casuística no período pré-operatório: idade, sexo, tempo de existência da patologia, escala analógica de dor, força de preensão e de pinça, sensibilidade e tempo de seguimento pós-operatório. Portanto, os dois grupos estudados foram considerados similares e adequados para comparação.

Escolhemos como técnica cirúrgica o método de descompressão convencional aberta (Figura 3 e 4). A técnica aberta consiste em se realizar a incisão curva da pele, de 5-6 cm de extensão, situada ulnar e paralelamente à prega tênar, tendo cuidado especial para não lesionar o ramo sensitivo palmar do nervo mediano, localizado nessa topografia. Após a incisão e rebatimento da pele e tecido celular subcutâneo, deve-se dividir o ligamento transversal do carpo ao longo de uma borda ulnar, a fim de aliviar o aprisionamento do nervo mediano. Em seguida, sutura-se somente a pele e drena-se a ferida.

No pós-operatório deve-se aplicar um curativo compressivo no local e uma tala volar. Pode-se iniciar mobilização da mão assim que possível; porém, a posição pendente deve ser evitada pelo risco aumentado de edema da extremidade e possível compressão do punho pela tala ou devido ao próprio aumento de volume regional. Após

sete dias da realização da cirurgia recomenda-se incentivar o uso normal do membro e os nós cirúrgicos deverão ser removidos em 10 a 14 dias.^{36,37}

O rápido desaparecimento da parestesia como sintomatologia em todos os pacientes ambos os grupos, logo após a descompressão cirúrgica, em nossa opinião, é consistente com a afirmação de Lundborg,^{38,39} que relaciona esta queixa com a isquemia do nervo mediano que é solucionada com a cirurgia.

Para avaliação do quadro de dor, nós aplicamos uma escala analógica, antes da cirurgia e na décima segunda semana do período pós-operatório para todos os pacientes. Embora este seja um método subjetivo, observamos um grau inferior significativo dos níveis de dor nos pacientes tratados com o ultra-som ativo, atestando uma maior satisfação destes pacientes ao final do tratamento. Entretanto, durante o período pós-operatório, notamos uma redução da dor nos indivíduos de ambos os grupos.

A repetição dos movimentos de flexão e extensão do punho, aliado à limitação do espaço do túnel carpal e a menor elasticidade do ligamento transversal do carpo produzem um aumento da pressão desta região, resultando numa compressão maior sobre o nervo mediano. A pressão normal do túnel do carpo é de, aproximadamente, 2 mmHg com o punho na posição neutra.

Esta afecção é mais prevalente em indivíduos, cujas ocupações envolvam trabalho manual diário repetitivo, sendo que existe uma tendência a relacioná-la com o ambiente de trabalho. É estimado que a sua prevalência seja, aproximadamente, de 1% na população em geral e entre 5% e 15% entre os trabalhadores empregados nas indústrias de grande risco, pelo uso da flexão e extensão repetitivas do punho, aperto

intenso das mãos e flexão errônea do punho no manuseio de máquinas pesadas ou ferramentas manuais. A prevalência desta é de 9,2% nas mulheres e 0,6% nos homens.³⁴

Todos os fatores expostos devem ser considerados e são muito importantes, pois, o sucesso da terapêutica aplicada também depende de entendimento e do controle destas variáveis.

A decorrente perda de força de preensão e pinça após descompressão na STC é fato comum. Isto pode ser explicado por vários fatores como: dor na incisão cirúrgica, aderência decorrente do hematoma, subluxação volar dos tendões flexores. Nossa avaliação consistiu da observação do tempo para o retorno, no mínimo, aos níveis pré-operatórios e superação deste. Constatamos que o grupo intervenção apresentou significativa recuperação dessas forças.

Com o auxílio dos monofilamentos de Semmes-Weinstein, verificamos no pré-operatório que os pacientes de ambos os grupos apresentaram diminuição da sensibilidade protetora, sendo que os pacientes do grupo intervenção apresentaram uma melhora da sensibilidade, principalmente no primeiro e segundo dedos da mão.

Zumiotti⁴⁰ já alertava que apesar do tratamento da STC ser aparentemente de fácil execução, a descompressão do nervo mediano pode levar a complicações de difícil solução.

6 CONCLUSÃO

A literatura científica relata os efeitos do ultra-som terapêutico de modo positivo, mostrando resultados satisfatórios em experimentos animais. Já em nossa pesquisa, não encontramos ao final da análise das variáveis diferença estatisticamente significativa quando comparamos as duas metodologias de tratamento. Exceto, quando comparados o tratamento no pré e pós-operatório do grupo intervenção, que apresenta uma melhora clínica satisfatória.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Karolzak, A.P.B. et al. Síndrome do tunnel do carpo. Rev. Bras. Fisioterapia. Abril; 9 (2):p. 117-122,2005.
 2. Mullins PT. Use of therapeutic modalities in upper extremity rehabilitation. In: Hunter JM, Mackin EJ e Callahan AD (eds). Rehabilitation of the Hand. 4 edição. St Louis: Mosby,2,1495-1519,1995.
 3. Mattar Jr R. et al. Liberação endoscópica do canal do carpo por acesso único: estudo omparativo com a técnica aberta convencional. Rev. Bras. Ortopedia. Abril: 31(4):297-302,1996.
 4. Oliveira JT. Síndrome do túnel do carpo: controvérsias a respeito de diagnóstico clínico e eletrofisiológico e a relação com o trabalho. Arq. Neuropsiquiatria. Julho; 58 (4):1142-1148,2000.
 5. Gutiérrez CM. e Cotes ML. Programa fisioterapêutico para prevenir a aparição da síndrome do túnel do carpo em operárias de costura. Umbral Científico. Agosto; 9: 20-32, 2006.
 6. Zumiotti AV. e Ohno P. Tratamento cirúrgico da syndrome do tunnel do carpo por via endoscópica. Rev. Bras. Ortopedia. Agosto; 29(8): 561-565, 1994.
-

-
7. Pardini P. Reabilitação da Mão. 1 edição, Editora Atheneu, 35-53, 55-57, 275-299, 2005.
 8. kouyoumdjian JA. Síndrome do túnel do carpo: correlação da comparação de latência sensitiva mediano-radial com condução nervosa rotina em 1059 (668 casos). *Arq Neuropsiquiatria*; 57(2-A): 208-215,1999.
 9. Turrini E. et al. Diagnóstico por Imagem do Punho na Síndrome do Túnel do Carpo. *Rev. Bras. Reumatol. mar./ abr.*; 45(2): 81-83, 2005.
 10. Pereira ES. et al. Síndrome do túnel do carpo: análise comparativa entre tratamento conservador e cirúrgico. *Rev. Bras. Ortopedia. Agosto*; 28(8): 570-579, 1993.
 11. Henrique A. Avaliação pós-operatória de 237 liberações cirúrgicas abertas para o tratamento de síndrome do túnel do carpo. *Rev. Bras. Ortopedia. Julho*; 38(7): 381-391, 2003.
 12. Severo A. et al. Síndrome do túnel carpal: análise de 146 casos operados pela miniincisão. *Rev. Bras. Ortopedia. Setembro*; 36(9): 330-335, 2001.
 13. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1993; 75: 1585-92.
 14. Campos CC, Manzano GM, Andrade LB, Castelo A, Nóbrega JAM. Tradução e validação do questionário de avaliação de gravidade dos sintomas e do estado funcional da Síndromke do túnel do carpo. *Arq. Neuropsiq.* 2003; 61:51-5.
-

-
15. Meirelles LM, Santos JBG, Santos LL, et al. Avaliação do Questionário de Boston aplicado no pós-operatório tardio da Síndrome do túnel do carpo operados pela técnica de retinaculótomo de Paine por via palmar. *Acta Ortop. Bras.* 14(3), 2006.
 16. Pardini. *Traumatismo da Mão*. 3 edição, Editora Medsi, 395-399, 2000.
 17. Evans RB. Therapist's management of carpal tunnel syndrome In Hunter JM-Mackin EJ-Callahan AD. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. 5th Ed. St Louis. Mosby, vl: 660-71, 2002.
 18. Maser BM, Clark CM, Girard D. Síndrome do Túnel do Carpo: Tratamento Pós-operatório In: MAGNUSSON J, MAXEY L. *Reabilitação pós-cirúrgica para o paciente ortopédico*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 97-115, 2003.
 19. O'Sullivan SB, Schmitz TJ (Eds). *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento*, 2 edição, Editora Manole Ltda., 719-59, 1993.
 20. Oztas O., et al. Ultrasound therapy effect in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 79:1540-4, 1998.
 21. Ebenbichler GR, Resch KL, Nicolakis P. et al. Ultrasound treatment for treating the carpal tunnel syndrome: randomized "sham" controlled Trial. *BMJ*;316:791-5, 1998.
 22. Hulley SB et al. *Delineando a Pesquisa Clínica: Uma abordagem Epidemiológica*. 3 edição. Porto Alegre: Art. Med, 2008.
 23. Bell-Krotoski JA. "Pocket" filaments and specifications for the Semmes-Weinstein monofilaments. *J Hand Ther.* 1990; 3:26-31.
-

-
24. 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.
 25. Araújo M, Baptista-Silva JCC, Gomes PÓ, Navo NF, Juliano Y. Efeitos do ultra-som de baixa intensidade na veia auricular de coelhos. *Acta Cirúrgica Brasileira-vol 18(1) 2003-25.*
 26. Michlovitz SL. Ultrasound and selected physical agent modalities in upper extremity rehabilitation. In: Hunter JM, Mackin EJ e Callahan AD (eds). *Rehabilitation of the Hand. 5 edição.* St. Louis: Mosby,2,1745-63,2002.
 27. Fyfe MC, Chahl LA. The effect of ultrasound on experimental o edema in rats. *Ultrasound Med Biol* 6: 107-11, 1980.
 28. Michlovitz SL. Use of ultrasound in upper extremity rehabilitation. In: Hunter JM, Mackin EJ e Callahan AD (eds). *Rehabilitation of the Hand. 4 edição .* St. Louis: Mosby, 2,1521-9,1995.
 29. Monte Raso, V.V. Os Efeitos do ultra-som terapêutico nas lesões por esmagamento do nervo ciático em ratos. 2002. 59p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2002.
 30. Pessina AL, Volpon JB. Aplicação de ultra-som terapêutico na cartilagem de crescimento do coelho. *Rev. Bras. Ortop.* Vol. 34 n5, maio 1999.
 31. Hassons S, Mundorf R, Barnes W et al. Effect of pulsed ultrasound versus placebo on muscle soreness preception and muscular perfomance. *Scand J Rehabil Med* 22:199-205, 1990.
-

-
32. Harter BT, McKiernan JE, Kirzinger SS, Archer FW, Peters CK, Harter KC. Carpal tunnel syndrome: surgical and nonsurgical treatment. *J Hand Surg Am.* 1993; 18: 734-9.
 33. Kelsey JL, Pastides H et al. Upper extremity disorders: a surgery of their frequency and cost in the United States, St Louis: Mosby; 1980.
 34. Celiker R, Arslan S, Inan F. Corticosteroid injection vs. nonsteroidal anti-inflammatory drug and splinting in carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81:182-6.
 35. Moura, P.D.; et al. Ultrasound accelerates functional recovery after peripheral nerve damage. *Neurosurgery, Baltimore, v.48,n.5,p.1136-40, May.,2001.*
 36. Scheller JB, Skare TL et al. Considerações sobre a Síndrome do Túnel do Carpo com Ênfase no Tratamento. *JBM vol.84 n4 outubro,2004.*
 37. Barbosa VRN, Dantas FG et al. Dor e parestesias nos membros superiores e diagnóstico da Síndrome do túnel do Carpo. *Arq. Neuropsiquiatria* 2006; 64(4):997-1000.
 38. Lundborg G, Dahlin L. Anatomy, function and pathophysiology of peripheral nerve and nerve compression. *Hand Clin.* 1996, 12:185-93.
 39. Nascimento FT et al. Estudo Randomizado do tratamento cirúrgico da Síndrome do túnel do carpo. *Acta Ortop. Bras.* 2007, 15:4.
 40. Zumioti AV, Ohno PE, Prada FS, Azze RJ. Complicações do tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo. *Rev Bras Ortop.* 1996, 31:199-202.
-

ANEXOS

Anexo I – Carta de Submissão

Editorial Office

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation

To the Editor

We would like to submit the enclosed original article entitled “**EFFECTS OF ULTRASOUND IN CARPAL TUNNEL SYNDROME : A PILOT STUDY**” for publication in your Journal.

Yours sincerely,

Cristiane Ractz

Correspondence Address:

6690/ 216, Ipiranga Ave.

Clinical Center, PUCRS,

Jardim Botânico, Zip Code: 90610-000,

Porto Alegre, RS, Brazil.

Porto Alegre, January 11th, 2010.

Thank you for approving "EFFECTS OF ULTRASOUND IN CARPAL TUNNEL SYNDROME : A PILOT STUDY".

[View QC Results](#)

Anexo II – Artigo Original em Inglês

ARTICLE FOR PUBLICATION

Register number: 336219

Title: EFFECTS OF ULTRASOUND IN CARPAL TUNNEL SYNDROME : A
PILOT STUDY.

Article's type: Original Article

Key-words: Carpal tunnel syndrome; randomized study; ultrasound.

Author: Cristiane Ractz

Institution: Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

First author: Cristiane Ractz

Authors: Ractz C., Lorenzini M., Braga da Silva J.

1 Physial therapist

2 Physical therapist, MS in Biomedical gerontology, PUCRS; Professor of
Physical Therapy, PUCRS, Porto Alegre, Brazil

3 PhD Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS.

We would like to return thanks to CAPES, because of the scholarship granted and the
incentive in research as well.

Correspondence Address: 6690/ 216, Ipiranga Ave. Clinical Center, PUCRS,
Jardim Botânico, Zip Code: 90610-000, Porto Alegre, RS, Brazil.

ABSTRACT

Objective: A randomized clinical trial was used to assess the efficacy of a physical therapy treatment protocol that employs pulse- mode (20%) ultrasound at a frequency of 3 MHz for the rehabilitation of patients submitted to carpal tunnel syndrome surgical release.

Methodology: The study sample comprised 18 patients, who were randomized into two groups: the intervention group (ultrasound), and the control group. All patients were assessed preoperatively and after 20 sessions of physical therapy; the following parameters were considered: hand grip strength and pinch strength (using a JAMAR dynamometer), Semmes-Weinstein monofilament sensibility; Visual Analog Scale; Distal Motor Latency (milliseconds), and median nerve sensory conduction velocity (meters/second).

Results: The variation coefficient (VC) of grip and pinch strengths of ultrasound and control groups were 22,8% and 28,3%, respectively. Hence, no statistically significant difference was found between both coefficients ($p=0,391$). There was only a statistically significant difference between groups regarding double pinch strength ($p=0,006$). The ultrasound group showed significantly more double pinch strength when compared to the control group. Of remaining variables, the difference between groups was not statistically significant.

Conclusion: The results of this study suggest that the therapeutic use of ultrasound with the employed parameters (3 MHz frequency, 0,8 W/cm intensity in the pulse- mode 1:5 (20%), during 4 minutes) is effective when comparing between groups. There was no statistical significant difference among variables when comparing both treatment methods.

INTRODUCTION

The carpal tunnel syndrome (CTS) is the neuropathy of major incidence in the superior member and consists in the compression of the median nerve in its passage from the carpal tunnel (9).

The precise diagnostic is difficult, so this way it must be associated the physical exam with the electromyography findings (ENMG) (9,21).

The conservatory treatment of (CTS) is indicated when it is not observed neurologic deficit's signals as hipotrophy in the tenar's region and decreasing in the muscular strength. When there is no answer to tha conservatory therapeutic or when the signals and symptoms ae persistent and progressive the surgical treatment is indicated (26).

Generally, the surgical treatment is utilized to patients that did not improve with the conservatory treatment or when the CTS is in advanced fase (14).

The palmar prehension strength values of patients submitted to traditional surgery returned to preoperative levels after three months surgery and improved considerarably in two years period after the surgery proceeding (9). To adequated use from therapeutic modalities within a rehabilitation program, are necessary pathology knowledge, a precise physical evaluation, the stablishment of treatment's goals and knowledge of principles and therapeutic techniques applicable. (19,22).

Due to the observation of different opinions about the ultra-sound energy, we decided to study and compare the result of two rehabilitation's protocols using active and inactive portable therapeutic ultra-sound, with the objective of elucidate, by statistic analysis of the clinical variables and post operative (pain, tactile sensibility, prehension strength and tweezer, ENMG) and its efficiency as therapeutic modality.

MATERIAL AND METHODS

Ethical Care

The study and data's collect were approved by Ethical Committee in Research from Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), ZIP CODE 09/04775. All the patients had assigned the Free and Clear Consent Term.

Delineation

Randomized Clinical Trial

Statistic Analysis

Quantitative variables analysis was performed by the calculation of means, standard deviations (symmetry), medians, and interquartile amplitude (asymmetry). Absolute and relative frequencies were calculated for categorical variables.

Pearson's chi-square test, and Fisher's exact test were employed for the comparison of categorical variables between the two groups. Student's t test for independent samples (symmetric distribution), and Mann-Whitney's test (asymmetric distribution) were applied for the comparison between groups regarding quantitative variables.

Student's t test for paired samples when symmetrical, and Wilcoxon's test when asymmetrical were employed for intragroup comparison.

For all analyses, the level of significance was set at 5%, using the SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) software version 17.0 .

RESULTS

The model in this study was the randomized clinical trial. There were evaluated 15 patients (18 fists), being 13 (72,2%) female 2 (27,8%) male. The sample was compound for 14 (92,86%) white patients, and one (7,14%) black patient. The age's average was around 61,6 years old (minimum 40 and maximum 69 years old). The sample's characteristic is presented in Table 1.

The randomized process was effectuated according to the PEPI (Programs for Epidemiologists) software 4.0 version.

The differentiation between the groups was determined by the utilized methodology, being that in the first group (intervention) was compound by nine fists, whose patients presented age around 51,8 years old in average (minimum 41 and maximum 62) and these were submitted to active ultrasound treatment, in pulse mode (20%), with frequency of 3 MHz and intensity of 0,8 w/cm. The second group (control) was compound by nine fists, whose average age was 50,8 years old (minimum 35 and maximum 69) and the executed treatment was the inactive ultrasound, it means, it was differenced by the ultra-sound's use at 0,0 w/cm.

The patients in the two groups were evaluated in pre operatorative and after 20 physiotherapy sessions, what corresponded in three months treatment post- surgical, being researched: the pain scale, sensibility with monofilaments of Semmes-Weinstein, prehension strength and digital tweezer's strength and sensorial conduction's speed from the median nerve.

The groups were submitted on pain evaluation, using the visual analog escale of pain, almar prehension strength and tweezing strength (in Kgf) with the JAMAR dynamometer's use.

The sensibility was tested by Semmes-Weinstein monofilaments applied in fingers' pulps. The equipment used in this application was the portable therapeutic ultrasound, Sonacel Plus®, model S.1050, Bioset- Indústria de tecnologia Eletrônica Ltda.

The stipulated time to the attendance of physiotherapy sessions was 20 minutes, being 4 minutes of ultrasound time utilized; remaining 16 minutes to the physiotherapy rehabilitation's protocol.

In the ultrasound groups there was the difference statistically significant between the evaluation in relation to 1, 2, 4 fingers, being that there was diminution statistically significant in the post-operative.

In the control's group there was a statistically significant difference just in 5 fingers. In the comparison between the groups, there was not statistically significant difference in the change between the pre to post-operative in the fingers 1 ($p=0,277$), 2 ($p=0,160$), 3 ($p=0,126$), 4 ($p=0,171$) e 5 ($p=0,788$) represented in table 2.

Graphic 1 demonstrates the evaluations's results of the double tweezer strength. In both groups there was increasing of significant strength (ultrasound; $p=0,011$; control: $p=0,007$). However, the decreasing was significantly higher in the ultrasound group when compared to the control's group ($p=0,006$).

Graphic 2 demonstrates the results of palmar prehension's strength. Again in both groups there was significant strength's increasing (ultrasound; $p=0,008$; control: $p=0,012$). However, in this variable, there was not statistically significant difference between the groups ($p=0,258$).

Graphic 3 presents the results of visual analog escale. Both groups obtained pain decreasing ($p<0,001$). In this variable also there was not statistically significant difference between the groups ($p= 0,605$).

DISCUSSION

This study aroused interest, due to the existence of just two works described in literature, dated from 1998, relating clinical experiences. However, we observed also that there was not a consensus in relation to the intensity and to the frequency utilized in the therapeutic ultrasound.

The ultrasound therapeutic use has been often elusive for the therapist for many times, but also a great use in modality of hand's rehabilitation. The ultrasound energy corresponds to mechanic vibrations with a frequency over 20 KHz produced by a voltage generator and a crystal portal located in the equipment's coupling pin. The alternated electrical current of high frequency, 1 or 3 megahertz (MHz), is applied to the emitted to the crystal surface and converted in "sound" or mechanic energy. Pressure waves are emitted to the applied ones (coupling pin), and this energy is interfaced and transmitted to the patient to promote effects in the tissues (5, 4). The most common frequency is the 1 MHz (1 million cycles by second), followed by the 3 MHz; the 1 MHz is utilized to tissues situated in a profundity higher than 3 cm, in the treatment of deeper structures, like capsule articular from the elbow or muscular biceps venter; to superficial tissues around 2 cm or even a little more, like wound or tendon in the fist level, the 3 MHz frequency is selected (16,5).

In relation to the surgical treatment, there is a consensus that this must be instituted, in most of times, when the conservatory treatment does not present satisfactory results (7).

The attempt in finding a safe and efficient method to the carrier patients of os pacientes portadores da CTS can be established by statistic data that verify that the carp's tunnel decompression is more realized in United States. It seems that two third of the costs in Hands Surgery specialty must be related with the functional incapacity in patients according to Kelsey (10). In Brazil, we do not dispose of statistic data that reflect our reality.

The conduct to be adopted to the Carpal Tunnel Syndrome's treatment must consist in the correction of unleash agent of nerve compression. It is important to salient that selection in what kind of treatment might be influenced by many factors, like age, symptoms' duration, occupation, the gravity of clinical signals and electromiographics, previous treatment, and the opportunity to modify the professional activity (1).

The diagnosis criterion utilized in our research was the same for both groups. All studied patients presented clinic symptoms and the confirmation was realized with electroneuromiography help, involving the conduction's study of median nerve by the transverse ligament from the carpus. The anormality characteristic found is a local reduction of the speed conduction in the distal fibres, motor and sensitive, with or without in the aplitude of potential action of the median nerve. Aiming to study the therapeutic actions's effect, many authors realized researches by designing the elucidation in what kinds of treatment with changes in the frequency parameters, intensity and duration of ultrasound application, reporting the benefits and prejudices in each of them (Moura ET AL./2001). Many of them, sumply described occurred modifications in animal experiemnts, being restricted the analysis in clinical studies.

Current the different and contradictory opinions about the best therapeutic parameter to be used, we decides to study the ultrasound irradiation's application at 3 MHz frequency, with 0,8 W/cm intensity, in pulse mode 1:5 (20%), in prospective and randomized form, analysing its results.

Initially, we did not find statistic significant differences in relation to the parameters of our casuistic in the preoperative period: age, sex, time of pathology's existence, analogic escale of pain, prehension strength and tweezer, sensibility and following of post-operative time. Hence, the two studied groups were considered as similar and appropriate for comparison.

The chose surgical technique was the conventional, open release method. The fast disappearance of the paresthesia as simptomalogy in all the patients of both groups, sooner after the surgical decompression, in our opinion, is consistent with Lundborg's affirmation (12), that relates this complain with the median nerve ischemia that is solved with surgery.

To the evaluation of pain board, we applied the visual analogic scale, before surgery and on the twelfth week of the post operatory period for all patients. In despite of this is a subjective method, we observed a significant inferior degree in pain levels in treated patients with active ultrasound, attesting a higher satisfaction of these patients in the end of the treatment. However, during the post-operatory period, we noticed a pain's reduction in both people from the groups.

The repetition in flexion movements and extension of the fists, allied to the space limitation of the carpal tunnel and minor elasticity of the transverse carpal ligament produce an increase in this region, resulting in a higher compression over the median nerve. The normal pression in the carpal tunnel is, approximately, 2 mmHg with the wrist in neutral position.

This affection is more prevalent in people, whose occupations involve daily repetitive manual work, being that there is the tendency to relate it to the work's environment. It is estimated that its prevalence is, approximately, 1% in population in general and between 5% and 15% between workers employed in great risk industries, by the use of repetitive flexion and extension from their fists, intense narrow from their hands and erroneous flexion of their fists in handling heavy machines or manual tools. This prevalence is 9,2% in women and 0,6% in men (1).

All the exposed factors must be considered and are very important, because, the therapeutic success applied will depend of the understanding and control of these variables.

The current lack of prehension tweezer strength after the CTS decompression is common fact. This might be explained by many factors as: pain in the surgery's incision, adherence due to hematoma, volar subluxation of the flexor tendons. Our evaluation consisted in the observation from time to the return, in a minimum, to pre-operatory levels and improvement of it. We evidenced that the intervention's group presented significant recovery of these strengths.

With the help of Semmes-Weinstein monofilaments, we verified in the post-operatory the patients in both groups presented diminution in the protector sensibility, being that the patients from the interventions groups presented an improvement of the sensibility, mainly in the first and second fingers.

Zumiotti (31) already alerted that despite of CTS's treatment is apparently of easy execution, the median nerve decompression must conduct to complication of difficult solutions.

CONCLUSION

The scientific literature relates the therapeutic ultrasound effects in the positive mode, showing satisfactory results in animal experiences. In our research, we did not find into the final analysis from the variable significant statistically difference when compared two treatment methodologies. Except, when the treatment in the pre and postoperative intervention group, that presents a satisfactory clinical improvement.

REFERENCES

1. Çeliker R, Arslan S, Inan F. Corticosteroid injection vs. nonsteroidal anti-inflammatory drug and splinting in carpal tunnel syndrome. *Am J phys Med Rehabil.* 2002;81:182-6.
 2. Ebenbichler GR, Resch Kl, Nicolakis P. et al. Ultrasound treatment for treating the carpal tunnel syndrome: randomised “sham” controlled Trial. *BMJ*;316:791-5,1998.
 3. Evans RB. Therapist’s management of carpal tunnel syndrome In Hunter JM-Mackin EJ-Callahan AD. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity.* 5th Ed. St Louis. Mosby,vl:660-71,2002.
 4. Fyfe MC, Chahl LA. The effect of ultrasound on experimental o edema in rats. *Ultrasound Med Biol* 6: 107-111,1980.
 5. Gutiérrez CM. e Cotes ML. Programa fisioterapêutico para prevenir a aparição da síndrome do túnel do carpo em operários de costura. *Umbral Científico.* Agosto; 9: 20-32, 2006.
 6. Hassons S, Mundorf R, Barnes W et al. Effect of pulsed ultrasound versus placebo on muscle soreness perception and muscular performance. *Scand J Rehabil Med* 22:199-205,1990.
 7. Harter BT, McKiernan JE, Kirzinger SS, Archer FW, Peters CK, Harter KC. Carpal tunnel syndrome: surgical and nonsurgical treatment. *J hand Surg Am.* 1993; 18: 734-9.
 8. Henrique A. Avaliação pós-operatória de 237 liberações cirúrgicas abertas para o tratamento de síndrome do túnel do carpo. *Rev. Bras. Ortopedia.* Julho; 38(7): 381-391, 2003.
 9. Karolczak, A. P. B. et al. Síndrome do tunnel do carpo. *Rev. Bras. Fisioterapia.* Abril; 9(2): p. 117-122, 2005.
 10. Kelsey JL, Pastides H et al. *Upper extremity disorders: a surgery of their frequency and cost in the United States,* St Louis: Mosby; 1980.
-

11. Kouyoumdjian JA. Síndrome do túnel do carpo: correlação da comparação de latência sensitiva mediano-radial com condução nervosa rotina em 1059 (668 casos). *Arq. Neuropsiquiatria*; 57(2-A) :208-215, 1999.
 12. Lundborg G, Dahlin L. Anatomy, function and pathophysiology of peripheral nerve and nerve compression. *Hand Clin.* 1996, 12:185-93.
 13. Maser BM, Clark CM, Girard D. Síndrome do Túnel do Carpo: Tratamento Pós-operatório In: MAGNUSSON J, MAXEY L. Reabilitação pós-cirúrgica para o paciente ortopédico. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 97-115,2003.
 14. Mattar Jr R. et al. Liberação endoscópica do canal do carpo por acesso único: estudo comparativo com a técnica aberta convencional. *Rev.Bras. Ortopedia.* Abril; 31(4):297-302,1996.
 15. Michlovitz SL. Ultrasound and selected physical agent modalities in upper extremity rehabilitation. In: Hunter JM, Mackin EJ e Callahan AD (eds). *Rehabilitation of the Hand.* 5ª edição. St. Louis: Mosby ,2,1745-1763,2002.
 16. Michlovitz SL. Use of ultrasound in upper extremity rehabilitation. In: Hunter JM, Mackin EJ e Callahan AD (eds). *Rehabilitation of the Hand.* 4ª edição. St. Louis: Mosby, 2,1521-1529,1995.
 17. Monte Raso, V.V. Os Efeitos do ultra-som terapêutico nas lesões por esmagamento do nervo ciático em ratos. 2002. 59p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2002.
 18. Moura, P.D.; et al. Ultrasound accelerates functional recovery after peripheral nerve damage. *Neurosurgery*, Baltimore, v.48, n.5, p. 1136-40, May., 2001.
 19. Mullins PT. Use of therapeutic modalities in upper extremity rehabilitation. In: Hunter JM, Mackin EJ e Callahan AD (eds). *Rehabilitation of the Hand.* 4ª edição. St. Louis: Mosby,2,1495-1519,1995.
 20. Nascimento FT et al. Estudo randomizado do tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo. *Acta ortop. Bras.*2007, 15:4.
-

21. Oliveira JT. Síndrome do túnel do carpo: controvérsias a respeito de diagnóstico clínico e eletrofisiológico e a relação com o trabalho. *Arq. Neuropsiquiatria*. Julho; 58(4) :1142-1148, 2000.
22. O'Sullivan SB, Schmitz TJ(eds). *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento*, 2ª edição, Editora Manole Ltda.,719-759,1993.
23. Oztas O., et al. Ultrasound therapy effect in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 79:1540-4,1998.
24. Pardini, P. *Reabilitação da Mão*. 1ª edição, Editora Atheneu,35-53,55-57,275-299, 2005.
25. Pardini, P. *Traumatismo da Mão*.3ª edição, Editora Medsi,395-399, 2000.
26. Pereira ES. et al. Síndrome do túnel do carpo: análise comparativa entre tratamento conservador e cirúrgico. *Rev. Bras. Ortopedia*. Agosto; 28(8): 570-579, 1993.
27. Severo A. et al. Síndrome do túnel carpal: análise de 146 casos operados pela miniincisão. *Rev Bras Ortopedia*. Setembro; 36(9):330-335, 2001.
28. Starkey C (ed). *Recursos Terapêuticos em Fisioterapia*. 1ª edição brasileira, Ed.Manole, São Paulo, 114-169, 325-330,2001.
29. Turrini E. et al. Diagnóstico por Imagem do Punho na Síndrome do Túnel do Carpo. *Rev Bras Reumatol*. mar./abr.; 45(2): 81-83, 2005.
30. Zumiotti AV. e Ohno P. Tratamento cirúrgico da syndrome do tunnel do carpo por via endoscópica. *Rev Bras Ortopedia*. Agosto; 29(8): 561-565, 1994.
31. Zumiotti AV, Ohno PE, Prada FS, Azze RJ. Complicações do tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo. *Rev Bras Ortop*; 31:199-202,1996.

Reference to the item: Material and Methods:

1. Hulley SB et al. *Delineando a Pesquisa Clínica: Uma abordagem Epidemiológica*. 3ª edição. Porto Alegre: Art Med, 2008.

ANEXS

Table 1 – Sample’s characterization

Variables	Ultra-sound Group (n=9)	Control’s Group (n=9)	P
Age (years) – Average ± DP	51,9 ± 6,8	50,9 ± 10,5	0,814*
Hand’s surgery – n(%)			
Right	6 (66,7)	4(44,4)	0,637**
Left	3 (33,3)	5(55,6)	
Sex – n(%)			
Male	1(11,1)	1(11,1)	1,000**
Female	8(88,9)	8(88,9)	
Scholarship– n(%)			
1st inc.	6(66,7)	1 (11,1)	0,073***
1st comp.	1(11,1)	2 (22,2)	
2nd inc.	0(0,0)	1 (11,1)	
2nd comp.	1(11,1)	5 (55,6)	
Superior	1(11,1)	0 (0,0)	
Race – n(%)			
White	9(100)	7(77,8)	0,471**
Black	0(0,0)	2(22,2)	
Previous Physiotherapy – n(%)			
Yes	4(44,4)	1(11,1)	0,294**
No	5(55,6)	8(88,9)	
Menopause – n(%)			
Yes	6(66,7)	6(66,7)	1,000**
No	3(33,3)	3(33,3)	
Disease’s Time (years) – Median (Min – Max)	5 (1 – 15)	2 (1 – 5)	0,666****
Time of Physiotherapy’s beginning (years) – Average ± DP	13,0 ± 5,5	9,9 ± 3,4	0,175*
Physiotherapy’s Duration – Average ± DP	3,00 ± 0,7	2,78 ± 0,67	0,503*

* t-student Test

** Fisher’s Exact Test

*** Qui-squared Pearson’s Test

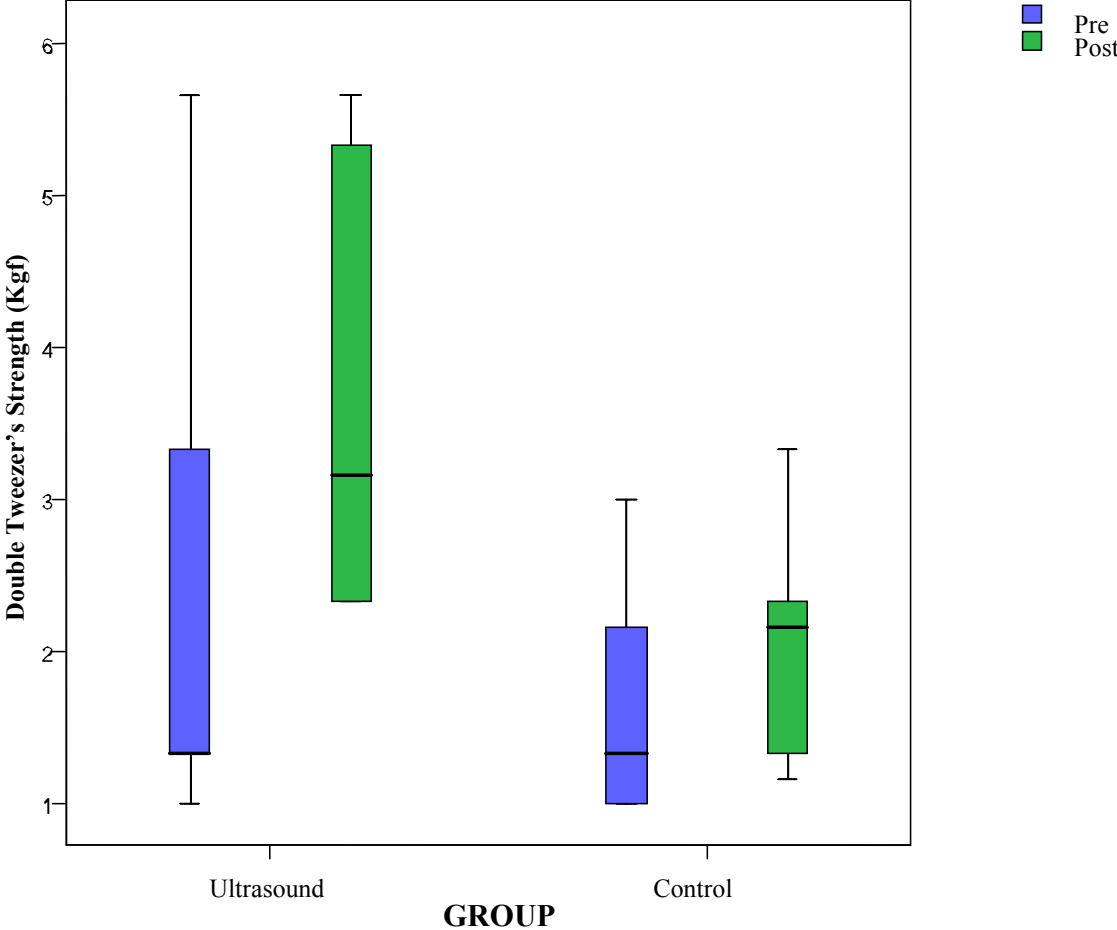
**** Mann-Whitney’s Test

Table 2 – Distribution of pre and post operatory sensibility by group

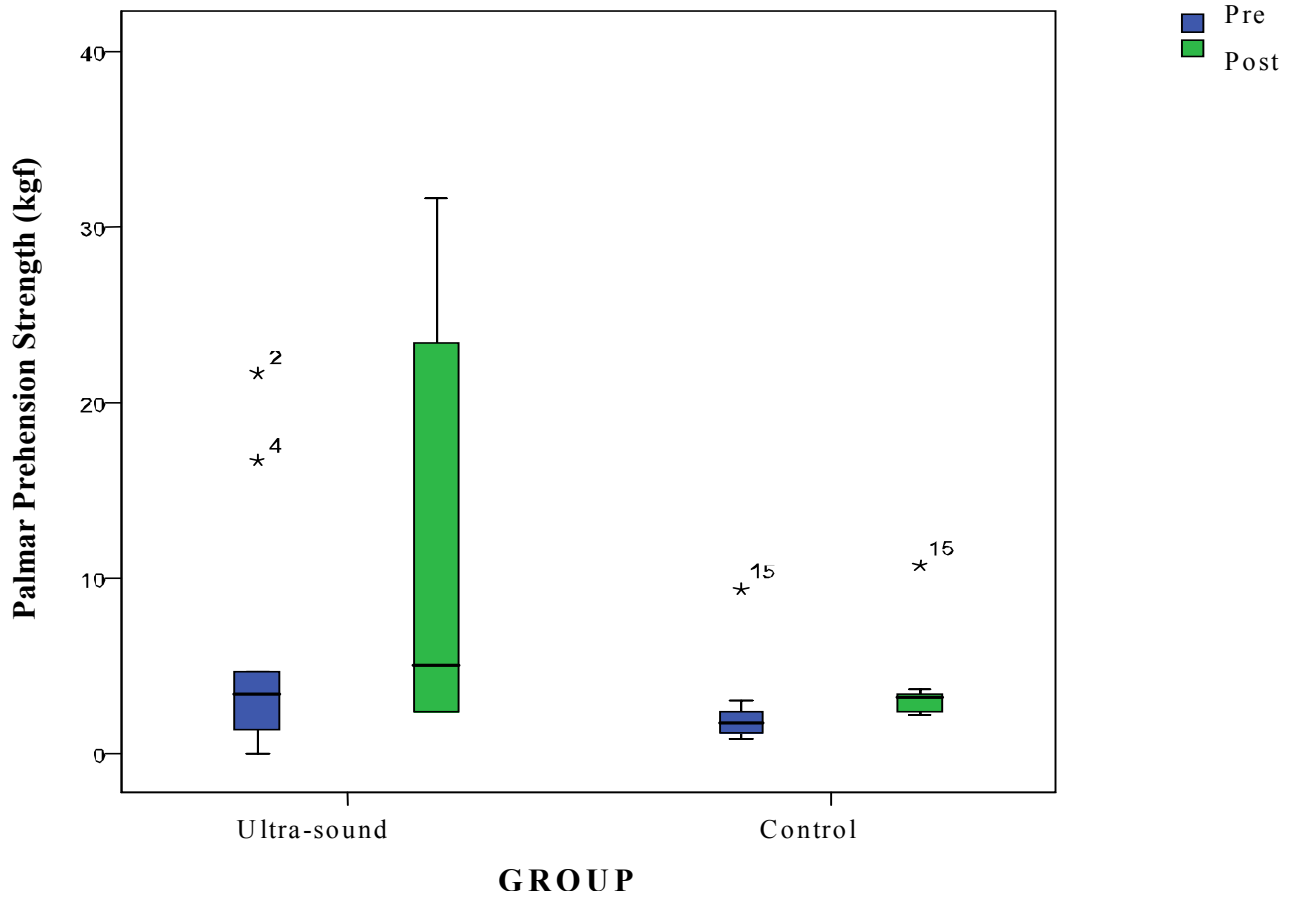
Variables	Ultra-sound Group			Control's Group		
	Pre	Post	P*	Pre	Post	P*
	Average ± DP	Average ± DP		Average ± DP	Average ± DP	
TM1	4,94±0,98	4,03±0,40	0,026	3,98±1,78	4,09±1,07	0,898
TM2	4,49±0,84	3,69±0,23	0,027	3,65±1,43	3,80±0,39	0,801
TM3	4,35±1,43	3,51±0,45	0,089	3,52±1,37	3,69±0,23	0,716
TM4	4,18±0,33	3,69±0,23	0,004	3,52±1,37	3,69±0,23	0,716
TM5	4,26±0,96	3,69±0,23	0,120	3,91±0,53	3,44±0,34	0,004

* t-student Test for paired samples

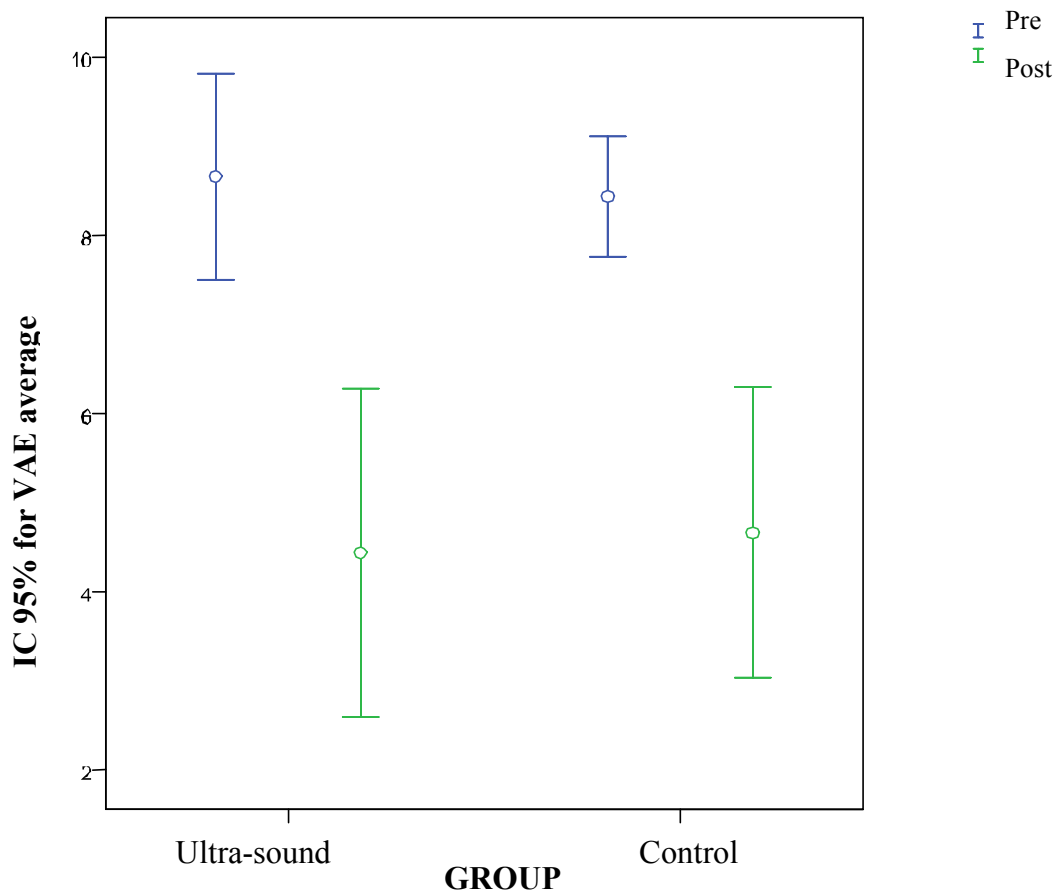
TM: Monofilament Test



Graphic 1- Evaluation of double tweezer strength, in pre and post-operative periods, comparing to the ultrasound's and control's groups.



Graphic 2- Evaluation of palmar prehension strength, in pre and post-operative periods, comparing to the control's and ultra-sound's groups.



Grafic 3- Presents the visual analog escale from the control'sgroup and ultra-sound, in pre and post-operative.

Anexo III - Escala Análogo Visual Dor

SEM DOR _____ PIOR DOR
IMAGINÁVEL

Anexo IV -Ficha de Avaliação do Exame Clínico

Exame Clínico

Momento da avaliação: _____

ADM Passiva (P) e Ativa (A):

	Flexão/Extensão	Desvio radial/ulnar
Punho	P A	P A

Teste de discriminação de dois pontos estático

Teste monofilamento

Dedo testado	1 ponto S(sim) N(não)	2 pontos S(sim) N(não)	2 pontos número sentido	Dedo testado	Cor do monofilamento	Espessura do monofilamento
Polegar				Polegar		
Indicador				Indicador		
Médio				Médio		
Anular				Anular		
Mínimo				Mínimo		

Teste Pick up de Moberg

Avaliação da Força

	Tempo	Pinça	Força de Pinça		Força de Prensão
Argola			Simples		
Moeda					
Clipes					
Parafuso			Dupla		
Prego					
Chave					
Porca p e g			Chave		
Gancho					
Ruela					

Testes: () Tinel () Phalen

Eletroneuromiografia:

Data: __/__/____. Quem? _____.

() Pré- operatório () Pós- operatório

STC:() unilateral: ()Direito ()Esquerdo () Exame contralateral normal

() bilateral

Velocidade sensitiva palma mediano D: _____.

Latência motora distal D: _____

Velocidade sensitiva palma mediano E: _____.

Latência motora distal E: _____

APÊNDICES

Apêndice I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem por título: “O efeito do ultra-som terapêutico na Síndrome do Túnel do Carpo: Estudo Piloto”. O objetivo deste estudo é avaliar se existe diferença no tratamento fisioterapêutico utilizando ultra-som 3 Mhz para reabilitação de pacientes submetidos a reparo cirúrgico da Síndrome do Túnel do Carpo.

Caso decida participar desta pesquisa você poderá participar de um dos dois grupos: controle ou ambulatorial. A participação dos grupos será condicionada a sorteio.

No grupo ambulatorial você será avaliado no pré-operatório e, após de 20 sessões de fisioterapia e iniciará atendimento fisioterapêutico que será composto de 2 sessões de fisioterapia por semana, totalizando 20 atendimentos e 2 avaliações. Nas sessões será aplicado o protocolo de atendimento para a recuperação (ultra-som, exercícios e massagem para diminuir o edema, exercícios ativos de punho e dedos, exercícios resistidos e alongamentos) dos movimentos da mão.

No grupo controle você será avaliado no pré-operatório e, após 20 sessões de fisioterapia e iniciará atendimento fisioterapêutico que será composto de 2 sessões de fisioterapia por semana, totalizando 20 atendimentos e 2 avaliações. Nas sessões será aplicado o protocolo de atendimento para a recuperação (ultra-som, exercícios e massagem para diminuir o edema, exercícios ativos de punho e dedos, exercícios resistidos e alongamentos) dos movimentos da mão.

Caso você seja sorteado para o grupo controle, o ultra-som será realizado da forma de placebo, ou seja, intensidade de 0,0 W/cm².

Durante os exames, um dos procedimentos envolve a avaliação do funcionamento dos nervos da sua mão. Para tanto, será necessária a introdução de aproximadamente 2 cm de uma agulha bastante fina que, no máximo, poderá ocasionar o desconforto da picada.

Os procedimentos desta pesquisa não envolvem riscos caso você siga **rigorosamente** as instruções recebidas; sem extrapolar os limites dos movimentos para os quais você será orientado.

Você tem o direito de retirar seu consentimento em qualquer tempo, bem como a garantia de que em nenhum momento será identificado. Os resultados deste estudo serão utilizados única e exclusivamente para fins de pesquisa.

Número de aprovação pelo CEP: 09-04775.

Eu, _____

declaro que concordo espontaneamente em participar desta pesquisa. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim achar melhor, contatando com os pesquisadores: Cristiane C. dos Santos Ractz e Dr. Jefferson da Silva Braga pelos telefones (51) 9919-0320 e (51) 9982-0876, respectivamente, ou pelo CEP-PUCRS (51) 3320-3345.

Declaro que recebi cópia do Termo de Consentimento.

Nome do Participante:

Data:

Assinatura:

Nome do Pesquisador:

Data:

Assinatura:

Apêndice II - Ficha de Avaliação do Paciente

Dados de Identificação:

Nome: _____

Prontuário n°: _____

Idade: _____ Sexo: () M () F Cor: () Branca () Negra () Outra

Peso: _____ Kg Altura: _____ m Profissão: _____

Escolaridade: () Não-alfabetizado () 1º Grau incompleto () 1º Grau completo () 2º Grau completo () 2º Grau incompleto () 3º Grau

Cidade: _____ Fone: Res: _____

Celular: _____

Data da Avaliação:/...../..... Data da Cirurgia:/...../.....

1. **Você escreve com que mão:** () direita () esquerda () ambas

2. **Já realizou fisioterapia (tratamento conservador)?** () sim () não

3. **Qual o motivo que fez você procurar atendimento médico?**

() dormência (perda de sensibilidade) () formigamento () dor (ou queimação)

() fraqueza () inchaço nas mãos () Outro sintoma: _____

4. **Quando os sintomas são piores?**

() durante o dia, constante, independente do esforço () enquanto estou fazendo esforço

() à noite, geralmente após ter trabalhado mais que o normal

() à noite, independente do trabalho () durante a madrugada

() ao acordar pela manhã () Outro: _____

5. **As suas dores/formigamento são mais importantes em que local das juntas?**

Em qual lado?

() dedos () mãos () punho () cotovelo () braço () ombro () pescoço

() direito () esquerdo () ambos

6. **Há quanto tempo você apresenta o seu quadro?** Número: ___ anos

7. **Você tem algum fator que provoque sintomas?** () não () sim

Qual: _____

8. **Você tem algum fator que piore os sintomas?** () não () sim

Qual: _____

9. Você usa remédios para a dor ou anti-inflamatórios? () não () sim

Qual: _____

10. Você tem movimentos repetitivos na sua atividade diária? () não () sim

Em que lado? () direito () esquerdo () ambos Tem movimentos de dobrar os punhos, vibratórios, ou constantes com dedos: () não () sim

Nº de horas por: ____ Manhã ____ Tarde ____ Noite Quantos dias por semana: ____ dias

11. A Sra. Já entrou na menopausa? () não () sim Há quanto tempo? _____

Usa reposição hormonal? () não () sim Há quanto tempo usa reposição hormonal? _____

12. A Sra. Está grávida ou no puerpério (pós-parto) atualmente? () não () sim

Quantos meses de gestação? _____ m Quantos meses após parto? _____ m

13. Durante a gravidez, o que aconteceu com os sintomas (formigamento/dor) nas mãos e punhos?

() não tive sintomas Tive sintomas no lado: () direito () esquerdo () ambos

() foi quando iniciaram os sintomas(____ m de gravidez)

() já tive sintomas em gravidez anterior

() já tinha sintomas antes, mesmo sem estar grávida e durante a gravidez:

() melhorei () piorei () melhorei após o parto () não melhorei após o parto

14. Você usa pílula Anticoncepcional? () não () sim Há quanto tempo? _____

15. Você tem alguma outra doença? () não

() **Diabetes.** Tempo: ____ Faz tratamento: () não () insulina () anti-diabéticos orais () dieta

() **Doença da tireóide.** Qual: () nódulo () hipotireoidismo () hipertireoidismo

Usa medicação para tireóide: () não () sim Qual: _____

() **Câncer.** Local: _____ Fez Quimioterapia: () não () sim Radioterapia

() não () sim

Está em uso de Radio/Químio: () não () sim Terminou quando: ____ Usou quanto tempo: ____

() **Depressão.** Usa remédio ou tratamento psicológico/psiquiátrico: () não () sim Qual: _____

() **Artrite reumatóide**(comprovada por exames). Que medicamentos usa: _____

Pressão alta. Usa remédio para pressão. não sim

Qual: _____

Insuficiência renal ***Hepatite ou cirrose*** ***já fraturei o punho*** direito esquerdo

Outra doença. Qual: _____

Apêndice III - Protocolo de Boston

AS QUESTÕES A SEGUIR REFEREM-SE AOS SEUS SINTOMAS NUM PERÍODO TÍPICO DE 24 HORAS, DURANTE AS ÚLTIMAS DUAS SEMANAS.

(Assinale uma resposta para cada pergunta)

1) Qual a intensidade da dor na mão ou punho que você tem à noite?

No lado direito

No lado esquerdo

- | | |
|--|--|
| 1- eu não tenho dor na mão punho à noite | 1- eu não tenho dor na mão punho à noite |
| 2- pouca dor | 2- pouca dor |
| 3- dor moderada | 3- dor moderada |
| 4- dor intensa | 4- dor intensa |
| 5- dor muito intensa | 5- dor muito intensa |

2) Quantas vezes a dor na mão ou punho acordou você durante uma noite típica nas duas últimas semanas?

No lado direito

No lado esquerdo

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1- nenhuma | 1- nenhuma |
| 2- uma | 2- uma |
| 3- duas a três vezes | 3- duas a três vezes |
| 4- quatro a cinco vezes | 4- quatro a cinco vezes |
| 5- mais que cinco vezes | 5- mais que cinco vezes |

3) Você usualmente tem dor na mão ou punho durante o dia?

No lado direito

No lado esquerdo

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1- eu nunca tenho dor durante o dia | 1- eu nunca tenho dor durante o dia |
| 2- eu tenho pouca dor durante o dia | 2- eu tenho pouca dor durante o dia |
-

-
- 3- eu tenho dor moderada durante o dia 3- eu tenho dor moderada durante o dia
4- eu tenho dor intensa durante o dia 4- eu tenho dor intensa durante o dia
5- eu tenho dor muito intensa durante o dia 5- eu tenho dor muito intensa durante o dia

4) Com que frequência você tem dor na mão ou punho durante o dia?

No lado direito

- 1- nunca
2- uma ou duas vezes por dia
3- três a cinco vezes por dia
4- mais que cinco vezes por dia
5- a dor é constante

No lado esquerdo

- 1- nunca
2- uma ou duas vezes por dia
3- três a cinco vezes por dia
4- mais que cinco vezes por dia
5- a dor é constante

5) Quanto tempo, em média, duram os episódios de dor durante o dia?

No lado direito

- 1- eu nunca tenho dor durante o dia
2- menos que 10 minutos
3- de 10 a 60 minutos
4- mais que 60 minutos
5- a dor é constante durante o dia

No lado esquerdo

- 1- eu nunca tenho dor durante o dia
2- menos que 10 minutos
3- de 10 a 60 minutos
4- mais que 60 minutos
5- a dor é constante durante o dia

6) Você tem adormecimento (perda da sensibilidade) em sua mão?

No lado direito

- 1- não
2- eu tenho pouco adormecimento

No lado esquerdo

- 1- não
2- eu tenho pouco adormecimento
-

-
- | | |
|---|---|
| 3- eu tenho adormecimento moderado | 3- eu tenho adormecimento moderado |
| 4- eu tenho adormecimento intenso | 4- eu tenho adormecimento intenso |
| 5- eu tenho adormecimento muito intenso | 5- eu tenho adormecimento muito intenso |

7) Você tem fraqueza na sua mão ou punho?

- | No lado direito | No lado esquerdo |
|---------------------------|---------------------------|
| 1- sem fraqueza | 1- sem fraqueza |
| 2- pouca fraqueza | 2- pouca fraqueza |
| 3- fraqueza moderada | 3- fraqueza moderada |
| 4- fraqueza intensa | 4- fraqueza intensa |
| 5- fraqueza muito intensa | 5- fraqueza muito intensa |

8) Você tem sensação de formigamento em sua mão?

- | No lado direito | No lado esquerdo |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1- sem formigamento | 1- sem formigamento |
| 2- pouco formigamento | 2- pouco formigamento |
| 3- formigamento moderado | 3- formigamento moderado |
| 4- formigamento intenso | 4- formigamento intenso |
| 5- formigamento muito intenso | 5- formigamento muito intenso |

9) Qual a intensidade do adormecimento (perda da sensibilidade) ou do formigamento à noite?

- | No lado direito | No lado esquerdo |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1- não tenho formigamento à noite | 1- não tenho formigamento à noite |
-

- | | |
|------------------|------------------|
| 2- pouca | 2- pouca |
| 3- moderada | 3- moderada |
| 4- intensa | 4- intensa |
| 5- muito intensa | 5- muito intensa |

10) Com que frequência o adormecimento ou o formigamento acordaram você durante uma noite típica nas duas últimas semanas?

- | No lado direito | No lado esquerdo |
|-------------------------|-------------------------|
| 1- nenhuma | 1- nenhuma |
| 2- uma | 2- uma |
| 3- duas a três vezes | 3- duas a três vezes |
| 4- quatro a cinco vezes | 4- quatro a cinco vezes |
| 5- muito intensa | 5- muito intensa |

11) Você tem dificuldade em pegar e usar pequenos objetos, tais como chaves ou canetas?

- | No lado direito | No lado esquerdo |
|------------------------------|------------------------------|
| 1- sem dificuldade | 1- sem dificuldade |
| 2- pouca dificuldade | 2- pouca dificuldade |
| 3- dificuldade moderada | 3- dificuldade moderada |
| 4- dificuldade intensa | 4- dificuldade intensa |
| 5- dificuldade muito intensa | 5- dificuldade muito intensa |
-

UM DIA TÍPICO, DURANTE AS DUAS ÚLTIMAS SEMANAS, OS SINTOMAS DA SUA MÃO OU PUNHO TÊM CAUSADO A VOCÊ ALGUMA DIFICULDADE EM FAZER AS ATIVIDADES LISTADAS ABAIXO?

Por favor, circule o número que melhor descreva sua habilidade para fazer atividade.

	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Dificuldade moderada	Dificuldade intensa	Não consegue realizar
Escrever	1	2	3	4	5
Abotoar as roupas	1	2	3	4	5
Segurar um livro enquanto lê	1	2	3	4	5
Segurar o telefone	1	2	3	4	5
Trabalhos domésticos	1	2	3	4	5
Abrir tampa de um vidro	1	2	3	4	5
Carregar sacos de supermercados	1	2	3	4	5
Tomar banho e vestir-se	1	2	3	4	5

FIGURAS



Figura 1 - Dinamômetro JAMAR para avaliação para avaliação de força de pinça e força de preensão palmar, respectivamente.



Figura 2 - Monofilamentos Semmes-Weinstein

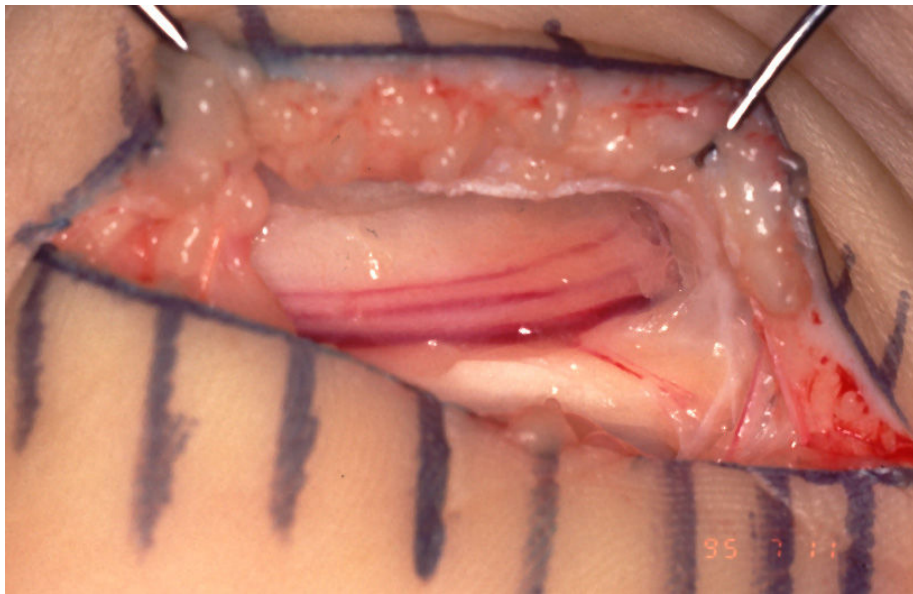


Figura 3 - Lesão do nervo mediano após reconstituição na STC.



Figura 4 - Fechamento da STC com cola cirúrgica



Figura 5 - Foto do ultra-som portátil Sonacel Plus



**Figura 6 - Ultra-som acoplado a mão do paciente durante atendimento
fisioterapêutico.**
