

EFEITOS DA MOBILIZAÇÃO NEURAL ASSOCIADA AO ULTRASSOM TERAPEUTICO NA FUNCIONALIDADE DA MÃO EM PACIENTES COM SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO: ESTUDO PILOTO

Ana Carolina Tavares Pessoa (IC) e Denise Loureiro Vianna (Orientadora)

Apoio: PIBIC Mackenzie/CNPq

Resumo: A Síndrome do túnel do carpo é considerada uma das mais frequentes entre as doenças ocupacionais, definida pela compressão do nervo mediano, atinge principalmente o sexo feminino e compromete a qualidade de vida e funcionalidade da mão. **Objetivo:** Avaliar os efeitos da mobilização neural e Ultrassom terapêutico na funcionalidade de pacientes com síndrome de túnel do carpo por meio de um estudo piloto. **Metodologia:** A casuística contou com três sujeitos, o sujeito um foi tratado apenas com aplicações de Ultrassom terapêutico, o sujeito dois foi tratado apenas mobilização do nervo mediano, e o sujeito três com a combinação do Ultrassom e da mobilização. Todos os sujeitos foram submetidos a uma avaliação inicial e ao final e 20 dias após a intervenção. Foram avaliados os parâmetros físicos como a força de preensão manual, amplitude de movimento, dor e sensibilidade cutânea, a funcionalidade com a aplicação do Questionário de Boston, e os aspectos relacionados à qualidade de vida com a aplicação do questionário SF-36. Cada sujeito participou de vinte atendimentos, quatro vezes por semana. **Resultados:** Os sujeitos dois e três apresentaram melhora em todos os parâmetros, o sujeito um obteve melhora somente nos parâmetros de sensibilidade, dor e amplitude de movimento. Os resultados permitem concluir que a presença da mobilização neural se mostrou satisfatória em comparação com a utilização apenas do Ultrassom, sendo a combinação das técnicas mais eficaz no tratamento da Síndrome do Túnel do Carpo em especial no parâmetro de funcionalidade avaliado pelo Questionário de Boston.

PALAVRAS-CHAVE: Síndrome do Túnel do Carpo; Intervenção; Fisioterapia.

Abstract: Carpal tunnel syndrome is considered one of the most common diseases among occupational diseases, defined by compression of the median nerve, it affects mainly the women and compromises the quality of life and hand functionality. **Objective:** Evaluate the effects of neural mobilization and therapeutic Ultrasound functionality of patients with carpal tunnel syndrome through a pilot study. **Methodology:** The sample included three subjects, the subject one was treated only with therapeutic ultrasound applications, the subject two was treated only with mobilization of the median nerve, and the subject three with the combination of ultrasound and mobilization. All subjects were submitted to an initial evaluation, at the end and 20 days after the intervention. We evaluated the physical parameters such as grip strength, range of motion, pain and skin sensitivity, functionality through the application of

Boston questionnaire, and aspects related to quality of life with the implementation of the SF-36 questionnaire. All subjects took part in twenty attendances four times a week. **Results:** The subjects two and three showed improvement in all parameters, the subject one improved only in sensitivity, pain and range of motion parameters. The results show that the presence of neural mobilization was satisfactory compared with only the ultrasound, and the combination of techniques were more effective in the treatment of carpal tunnel syndrome mainly functionality parameter assessed by the Boston Questionnaire.

KEYWORDS: Carpal Tunnel Syndrome; Intervention; Physiotherapy

INTRODUÇÃO

O punho e mão unidos somam em vinte e nove ossos, dois sesamoides, quatorze falanges, cinco metacarpais e oito carpais, o agrupamento dos carpais define o Arco Carpal, caminho percorrido pelos nervos e vasos, para que esses cheguem a extremidade das mãos (CRAIG et al., 2000), tendo como continuidade o túnel do carpo, o qual é considerado uma estreita e limitada passagem de forma oblonga, a qual abriga o nervo mediano, os tendões flexores superficiais e profundos e o tendão flexor longo do polegar (TURRINI et al., 2005).

A compressão do nervo mediano ocorre devido à diminuição do espaço interno ou aumento interno do volume, alguns movimentos fisiológicos predis põem a compressão, como a flexão e extensão do punho (HERBERT et al., 2009). A perda de espaço disponível pode ser decorrente de quaisquer alterações na estrutura do túnel do carpo, até mesmo ser resultante de uma inflamação (MAITLAND; CORRIGAN, 2000).

A Síndrome do túnel do carpo (STC) é considerada uma das mais frequentes doenças no campo das DORTs (doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho), comprometendo a qualidade de vida e capacidade para o trabalho. Os afastamentos e ausências, requerimento precoce da aposentadoria e processos trabalhistas colocam a síndrome do túnel do carpo no conjunto de doenças que requerem atuação nos três níveis de atenção à saúde (SOUZA., et al 2008). O impacto sócio econômico é questão indiscutível para a investigação de ações na prevenção, tratamento e recondução à vida produtiva das pessoas acometidas com esta doença.

Definida pela compressão do nervo mediano acomete em geral indivíduos com idade média entre 40 e 60 anos, 0.1% a 10% da população geral, prevalente entre o gênero feminino. É considerada uma neuropatia compressiva periférica, geralmente atribuída às profissões que exigem esforço exacerbado e movimento repetitivo (TURRINI et al., 2005). Pode também ser desencadeada por doenças reumáticas e alterações metabólicas, como a artrite reumatoide e a diabetes mellitus, bem como, pode ser desenvolvida após edemas e traumas e pacientes gestantes, devido a retenção de líquidos (CRAIG et al., 2000), e obesos (NETO et al.,2010).

Os sintomas mais frequentes são parestesias, dormência na região do nervo mediano, diminuição da amplitude e velocidade de movimento, perda de sensibilidade, dor que pode se tornar mais intensa no durante a noite, fraqueza muscular, destreza das mãos e dificuldade para realizar a oponência do polegar (ALVEZ, 2011). Em consequência, gera a necessidade de um tratamento clinico constante ou até mesmo cirúrgico, com custo elevado e que pode

gerar afastamento da atividade e perda de força e destreza das mãos (HARRIS-ADAMSON et al., 2015), comprometendo a funcionalidade nas atividades de vida diária e de trabalho.

A STC pode ser dividida em aguda e crônica. Aguda é aquela em que rapidamente ocorre um aumento da pressão dentro do túnel do carpo. A causa mais comum é a fratura distal do rádio. Outras causas são as fraturas-luxações do carpo, hemorragias por uso de anticoagulantes, hemofilia, queimaduras e infecções. Quando crônica os sintomas são de longa duração, muitas vezes o paciente tem dificuldade de preensão palmar. A progressão da doença pode resultar em redução da sensibilidade na distribuição do nervo mediano e diminuição de força. Nesses casos, o exame da sensibilidade geralmente identifica hipoestesia no primeiro, segundo e terceiro dedo (FERNANDES, 2013).

A STC pode ser diagnosticada por meio da Eletroneuromiografia, exame o qual pode determinar o grau da patologia e a evolução da doença. São definidos três graus avaliados na Eletroneuromiografia: primeiro grau, leve: apresenta sintomas intermitentes com redução da velocidade de condução sensitiva do nervo; segundo grau: intermediário ou moderada, além das alterações na sensibilidade e possível observar aumento da latência distal motora. Terceiro grau, acentuada: há alterações graves, a sensibilidade e a função motora encontram-se ausentes (SILVA, 2011).

Os tratamentos para a STC são diversificados e podem ocorrer com base em métodos não invasivos, como fisioterapia, imobilizações, uso de fármacos, ou até mesmo a partir de técnicas de descompressão por meios cirúrgicos, as quais são indicadas para pacientes que não obtiveram resultados positivos após o tratamento conservador (ALVEZ, 2011).

Tendo em vista a prevalência e incidência da síndrome do túnel do carpo, o gasto governamental com os métodos de intervenção cirúrgica de descompressão do nervo mediano, as implicações para a qualidade de vida dos indivíduos, a busca por técnicas não invasivas e da complexidade assumem importância estratégica na promoção e recuperação da saúde.

Objetivo

Avaliar os efeitos da mobilização neural e Ultrassom terapêutico na funcionalidade de pacientes com síndrome de túnel do carpo por meio de um estudo piloto.

REFERENCIAL TEORICO

Dentre os recursos fisioterapêuticos o Ultrassom Terapêutico (US) tem como indicação a promoção do aumento do fluxo sanguíneo, analgesia, ação anti-inflamatória, diminuição dos espasmos e aumento de colágeno, bem como, atua no fluxo de cálcio auxiliando no reparo do tecido, são exemplos dos efeitos da aplicação (LEITE et al., 2013) (American Academy of Orthopaedic Surgeons 2010). Bakhtiary e Rashidy-Pourhttp (2004), que após avaliarem a eficácia do Ultrassom comparada a do Laser de baixa potência em pacientes com STC, obtiveram melhores resultados no grupo de intervenção com ultrassom, principalmente nos fatores de diminuição da dor e aumento da força de preensão e pinça.

O Ultrassom terapêutico é constituído por ondas ultrassônicas, transmitidas por meio de um cristal de quartzo, esse possui dois modos diferentes de aplicação: contínuo (libera maior quantidade de calor) e o modo pulsátil, no qual não há produção de calor. A profundidade para atingir o tecido, varia de acordo com a configuração da frequência que varia de 0,75 a 3,0 MHz (ALENCAR, 2004)

A intensidade de aplicação depende da fase de inflamação da região, sendo estabelecida na fase aguda uma dosagem de 0,6 a 0,8 W/ cm², considerada como intensidade baixa; na fase subaguda é aplicada uma intensidade mediana de 1,0 a 1,2 W/ cm² e a intensidade alta deve ser aplicada somente na fase crônica, com dosagem de 1,2 - 3 W/ cm². O tempo de aplicação é definido pelo cálculo da área tratada dividida pela área de radiação (FREITAS et al., 2011).

Com grau de evidência “B”, no estudo realizado por Muller et al. (2004), e recomendação “C” pela American Academy of Orthopaedic Surgeons (2010), o Ultrassom terapêutico tem se mostrado eficaz na redução da sintomatologia da STC, como é possível observar no estudo de Oztas et al. (1998), onde houve melhora dos estado clinico e sintomatologia em na maioria dos pacientes, porém sem diferença significativa entre os grupos, assim como na eletroneuromiografia, o estudo foi realizado com 30 punhos, organizados em 3 grupos que receberam intervenção com Ultrassom contínuo com intensidades de 1,5 W/cm² (grupo A), 0.8 W/cm² (grupo B), e 0.0 W/cm² (grupo C); durante duas semanas por cinco minutos e cinco vezes por semana.

As técnicas baseadas na terapia manual vêm crescendo entre os recursos fisioterapêuticos, a praticidade na aplicação, o baixo custo e os resultados imediatos, tornando um importante recurso para o tratamento de diversas afecções do sistema musculoesquelético. A mobilização neural, como recurso não invasivo, tem como intuito gerar tensão no sistema nervoso, por meio de movimentos fisiológicos lentos e suaves que refletem

no alongamento do tecido neural, onde se localiza a compressão nervosa, gerando melhor condução do impulso nervoso, por restabelecer o movimento e a flexibilidade do sistema nervoso, melhorando os efeitos da compressão do nervo (KOSTOPOULOS, 2004).

Lesões resultantes de traumas em nervos periféricos geram diminuição da funcionalidade do indivíduo, devido às manifestações na região do corpo inervada pelo mesmo, como dor, perda da sensibilidade e da movimentação, dentre os nervos com lesões mais frequentes há o nervo mediano. Assim, a Mobilização Neural busca restaurar a elasticidade do nervo diminuindo a descompressão, diminuindo as manifestações da STC e promovendo maior funcionalidade ao paciente, podendo ser utilizada como método de diagnóstico e de tratamento (VASCONCELOS., *et al* 2011).

A Mobilização neural tem como intuito gerar tensão no sistema nervoso, por meio de movimentos fisiológicos lentos e suaves que refletem no alongamento do tecido neural, onde se localiza a compressão nervosa, gerando melhor condução do impulso nervoso, por restabelecer o movimento e a flexibilidade do sistema nervoso, melhorando os efeitos da compressão do nervo. (KOSTOPOULOS, 2004)

A técnica deslizante da mobilização neural pode reduzir a sintomatologia da doença, diminuindo o quadro algico, visto que, essa pode melhorar a elasticidade do tecido neural, podendo até mesmo retornar a característica fisiológica do nervo (VELOSO, 2009), recuperando também a amplitude de algumas articulações que podem estar com ADM reduzida devido a sintomatologia (ALMEIDA e MOREIRA, 2011).

Apesar dos benefícios a literatura ressenete de estudos voltados para a STC. Rozmaryn.,*et al* (1998), mostraram em seu estudo a melhora de pacientes com compressão do nervo mediano após a aplicação da mobilização neural, reduzindo a necessidade da intervenção cirúrgica quando comparado ao grupo controle.

Segundo Bongi.,*et al* (2012), O tratamento baseado na terapia manual, apresenta excelentes resultados diminuindo os principais sinais e sintomas da STC, como parestesias, dor e edema, mostrando-se eficaz. Assim como, proporciona satisfação aos indivíduos submetidos a essa intervenção, uma vez que, a terapia proporciona grande alívio, melhorando a funcionalidade dos pacientes e muitas vezes dispensando uma intervenção cirúrgica.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo piloto, com três indivíduos com síndrome de túnel do carpo recrutados por conveniência. Para seleção dos sujeitos, foram considerados como critério de

exclusão, pacientes idosos, gestantes, tratamento cirúrgico prévio, ou que tenham sido submetidos ao mesmo método terapêutico deste estudo.

O projeto de pesquisa foi avaliado e aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie, os participantes foram devidamente informados sobre os procedimentos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento. Os sujeitos receberam identificação apenas por números de um a três (por meio de sorteio), assim, o sujeito 1, foi submetido somente à técnica de mobilização neural, o sujeito 2 recebeu aplicação do ultrassom terapêutico e o sujeito 3, intervenção combinada da mobilização e o ultrassom, sendo primeiramente a aplicação do ultrassom e posteriormente a mobilização.

O estudo foi dividido em três etapas. Na primeira etapa denominada avaliação inicial, os sujeitos foram avaliados segundo a amplitude de movimento articular (ADM), a força de preensão manual (dinamometria manual), a graduação da dor utilizará a Escala Visual Analógica (EVA) e a qualidade de vida (questionário SF-36), a sintomatologia da patologia pelo questionário de Boston e para avaliação da sensibilidade foi utilizado o Kit de monofilamentos de Semmes-Weinstein.

Para a avaliação da amplitude de movimento (ADM) foi empregado um goniômetro universal da marca Carsi®, serão avaliados os movimentos de flexão e extensão do punho, o desvio radial e ulnar, a pronação e supinação do antebraço (MARQUES, 1997).

A avaliação da força de preensão manual será avaliada com o dinamômetro mecânico da marca JAMAR®. Durante o exame os sujeitos permaneceram sentados e ao comando do examinador pressionaram com os dedos, ao máximo, a manopla do equipamento, foram realizadas três tentativas, sendo considerado o maior valor como definitivo (CAPORRINO et al., 2009).

A Escala Visual Analógica (EVA), se baseia em uma escala que avalia a intensidade da dor do paciente, é de extrema importância para verificar a evolução clínica durante o tratamento e para analisar quais procedimentos resultaram mais efetivos (CIENA et al., 2008).

O questionário de avaliação da qualidade de vida (SF-36) é um questionário composto por 11 questões e 36 itens que inclui oito componentes, dentre eles a capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral da saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais, saúde mental e uma questão comparativa sobre a percepção da saúde. No final o sujeito tem um escore em cada um dos componentes que pode variar de 0 a 100 (WARE et al., 2003).

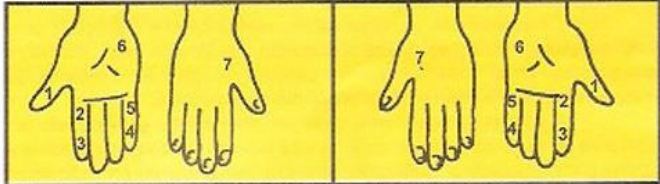
Para avaliar a sensibilidade cutânea foi utilizado o estesiômetro (kit de monofilamentos de Semmes-Weinstein, que possui seis monofilamentos de Nylon, com cores que diferenciam a o seu diâmetro, fazendo com que cada filamento aplique uma pressão distinta sobre a pele.

A execução do teste de sensibilidade respeitou o manual de instruções do fabricante (SORRI – Bauru®), sendo realizada inicialmente com o monofilamento em um ângulo de 90° em relação a pele do paciente, assim a pressão era realizada até o filamento se curvar e a retirada do mesmo, não permitiu o deslize sobre a pele.

Foram avaliados os pontos anatômicos da região dorsal e palmar da mão acometida, conforme mostra a figura 1. Os sujeitos de pesquisas permaneceram com os olhos fechados durante a aplicação, informando quando e onde sentissem a pressão do monofilamento. Sendo que a aplicação se iniciou com o monofilamento mais leve, progredindo para os mais pesados. Em cada local testado, os filamentos (0,05g, 0,2g, 2g, 4g, 10g e 300g) foram aplicados, no máximo, até três vezes.

Figura 1 – Interpretação dos níveis funcionais do Kit de monofilamentos de Semmes-Weinstein e ilustração dos pontos testados.

A Primeira Resposta é ao Filamento da cor:	INTERPRETAÇÃO	Código para Mapeamento:
Verde: (nominal: 0,05g)	Sensibilidade "Normal" para mão e pé	Bolinha Verde 
Azul: (nominal: 0,2g)	Sensibilidade diminuída na mão, com dificuldade quanto à discriminação fina. (dentro do "normal" para o pé)	Bolinha Azul 
Violeta: (nominal: 2,0g)	Sensibilidade protetora para a mão diminuída, permanecendo o suficiente para prevenir lesões. Dificuldades com a discriminação de forma e temperatura.	Bolinha Roxa 
Vermelho Escuro: (nominal: 4,0g)	Perda de sensação protetora para a mão, e as vezes, para o pé. Vulnerável a lesões. Perda de discriminação quente/frio.	Bolinha Vermelha 
Laranja: (nominal: 10,0g)	Perda de sensação protetora para o pé, ainda podendo sentir pressão profunda e dor.	Círculo Vermelho c/ "X" 
Vermelho magenta: (nominal: 300g)	Sensibilidade à pressão profunda, podendo ainda sentir dor.	Círculo Vermelho 
Nenhuma:	Perda de sensibilidade à pressão profunda, normalmente não podendo sentir dor..	Bolinha Preta 



Fonte: (SORRI – Bauru®)

O Boston Carpal Tunnel Questionnaire (LEVINE et al., 1993), é um instrumento destinado a avaliar a severidade dos sintomas e a funcionalidade dos pacientes com STC, considerado eficiente para responder as alterações clínicas. Possui 11 questões de múltipla escolha pontuadas de 1 (mais leve) a 5 (mais severa), que se baseiam em dor, formigamento, dormência, fraqueza, e capacidade funcional (LEVINE et al., 1993).

O escore é calculado pela média dos valores de todas as perguntas, sendo que as participantes são classificadas em uma escala que varia de 1 a 5, onde 1 representa sem dificuldade com a atividade e 5 quando não realiza a atividade. Neste estudo foi utilizada a versão traduzida e validada para o Brasil por CAMPOS *et al.*, 2003.

Na segunda etapa do estudo foi realizado o atendimento fisioterapêutico, com total de vinte sessões, quatro vezes por semana, com tempo de duração variável em função da característica da intervenção, uma vez que, como dito anteriormente, a seleção do tratamento para cada paciente foi dada por meio de sorteio.

O ultrassom terapêutico utilizado foi da marca KLD®, cabeçote de 1 MHz, intensidade de 0,5 W/cm² e dose de saída de 2,5 w, aplicado com a técnica de imersão (visto que o melhor agente acoplante em termos de propriedades acústicas é a água) na modalidade continua, pois, os indivíduos possuíam condição crônica da STC e na literatura a modalidade mais sugestiva a casos crônicos é a continua devido a liberação de calor (KITCHEN, 2003). Com os indivíduos posicionados sentados de forma confortável. A duração da aplicação foi de 10 minutos, na região do carpo e metacarpo, durante o procedimento os sujeitos sentiram apenas uma sensação leve de aquecimento (MARQUES *et al.*, 2011).

A mobilização neural abordou o nervo mediano desde a raiz do plexo braquial, posicionando o participante em decúbito dorsal (DD) com extensão do punho e dedos, abdução a 90° e rotação lateral do ombro com supinação do antebraço, assim, o terapeuta realizou movimentos oscilatórios de extensão de punho e dedos alternando com posição neutra conforme a irritabilidade e gravidade dos sintomas dos indivíduos. A manobra pode evoluir com flexão cervical do paciente para o lado oposto (manobra de sensibilização) e com depressão do ombro por pressão exercida pela mão do paciente. Foram realizadas 3 series de 1 minuto em casa sessão.

Posteriormente, foi realizado exercícios para auto mobilização neural, ilustrados por Kisner em 2005, com seis posicionamentos distintos, iniciando com o punho em posição neutra e a flexão dos dedos e polegar (mão fechada), seguindo com, o punho neutro com extensão dos dedos e polegar; punho e dedos em extensão, porém polegar neutro; punho, dedos e polegar em extensão; punho, dedos e polegar em extensão e antebraço supinado, finalizando com a posição de punho e dedos em extensão, polegar em alongamento para extensão e supinação do antebraço.

As posições foram mantidas por 30 segundos, considerando que os pacientes podem ter níveis distintos de dor, a aplicação das posições será realizada na ordem apresentada anteriormente, contudo, em caso de os sujeitos relatarem sensação de formigamento antes

do termino da sequência dos seis posicionamentos, a posição será considerada auge e a mobilização deverá intercalar entre a posição máxima e a anterior (KISNER, 2005).

A terceira etapa do estudo, denominada reavaliação, aconteceu em dois momentos, um dia após a última sessão, e dois meses após a última avaliação. Todos os procedimentos de avaliação foram novamente aplicados, sendo realizados pelo mesmo avaliador inicial.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos os sujeitos tiveram adesão ao estudo, não havendo nenhuma desistência, não foram observados efeitos colaterais ou desconforto durante a apresentação de nenhuma das técnicas de intervenção, assim como, as faltas durante as sessões foram compensadas com sessões substitutivas.

Por se tratar de um estudo com apenas três sujeitos a caracterização da amostra será apresentada por um breve relato individualizado:

Sujeito 1 – mobilização neural- M.S.S, 59 anos, sexo feminino, profissão do lar, diagnostico eletroneuromiografico compatível com STC bilateral, de grau leve, com membro superior direito mais sintomático e limitação funcional para atividades de vida diária. Na avaliação de sensibilidade, por meio do kit de monofilamentos, apresentou, sensibilidade de proteção das mãos diminuída.

Sujeito 2 – ultrassom terapêutico - J.N.V.D., 36 anos, sexo feminino, profissão faturista, diagnostico eletroneuromiografico compatível com síndrome do túnel do carpo de intensidade moderada a direita e discreta à esquerda, com limitação funcional para atividades de vida diária. Na avaliação de sensibilidade, por meio do kit de monofilamentos, apresentou, com dificuldade de discriminação fina.

Sujeito sorteado como 3 – ultrassom e mobilização neural - E.Q.S., 56 anos, sexo feminino, profissão do lar, diagnostico eletroneuromiografico de STC bilateral, de grau moderado, sendo a mão direita mais sintomática, com limitação funcional para atividades de vida diária. Apresenta histórico de *Diabetes Mellitus* e artrose. Na avaliação de sensibilidade, por meio do kit de monofilamentos, apresentou, sensibilidade protetora diminuída, com dificuldade de discriminação de forma e temperatura.

As figuras 2, 3 e 4 apresentam o registro dos pontos testados na avaliação da sensibilidade cutânea por meio dos monofilamentos: A cor verde pesa 0,05g e significa sensibilidade normal para as mãos; a cor azul pesa 0,2g e significa sensibilidade diminuída e com dificuldade quanto à discriminação fina; cor violeta pesa 2,0g e representa sensibilidade reduzida permanecendo apenas o suficiente para prevenir lesões e com falha na

discriminação de forma e temperatura; cor vermelha pesa 4,0g e representa perda da sensação protetora das mãos; cor laranja pesa 10,0g e significa sensibilidade apenas para pressão profunda ou dolorosa e a cor vermelho magenta 300g significa sensibilidade apenas a pressão dolorosa.

Figura 2- Avaliação da Sensibilidade na mão direita do sujeito 1, submetido a intervenção com mobilização neural. Barueri, 2016.



Fonte: do Autor

O resultado da figura indica normalidade nos dois pontos distais do 5º dedo correspondente ao território sensitivo do nervo Ulnar, na região do 2º dedo correspondente ao Nervo Mediano acometido pela STC, a avaliação mostrou sensibilidade protetora diminuída. Comparando as fases é possível observar melhora do quadro que passou da cor Violeta para Azul, não só após as 20 sessões, mas também 2 meses após o tratamento.

Figura 3- Avaliação da Sensibilidade na mão direita da paciente 2, submetida a intervenção com ultrassom terapêutico. Barueri, 2016.



Fonte: do autor.

Na figura 3, avaliação do sujeito 2, tratada apenas com ultrassom terapêutico, todos os pontos avaliados apresentaram sensibilidade normal, cor verde exceto para dois pontos correspondentes ao 5º dedo, território do nervo Ulnar na 1ª avaliação detectou-se sensibilidade diminuída com dificuldade de discriminação fina, o que pode ser uma sugestão a outra síndrome compressiva, no caso, do nervo Ulnar. Com o decorrer das sessões a paciente apresentou melhora do quadro de sensibilidade do quinto dedo, passando a apresentar sensibilidade normal nesta região. Entretanto, após 2 meses sem intervenção apresentou diminuição da sensibilidade no 1º dedo, área correspondente ao nervo mediano.

Figura 4- Avaliação da Sensibilidade na mão direita do sujeito 3, submetido a intervenção mobilização neural e Ultrassom. Barueri 2016.



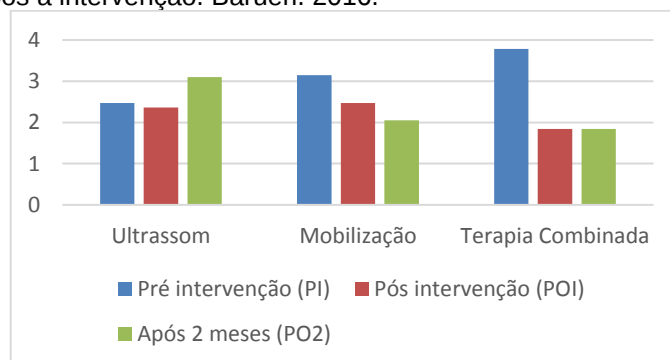
Fonte: do autor.

Na figura 4, na primeira avaliação os dois pontos distais do 5º dedo, os quais, são referentes a sensibilidade do nervo Ulnar apresentou sensibilidade protetora diminuída, com dificuldade de discriminação de forma e temperatura, assim como, na região do primeiro e segundo dedos inervados pelo nervo Mediano, onde a sensibilidade existente é apenas o suficiente para prevenir lesões.

Após as intervenções foi possível observar melhora na região correspondente ao nervo Mediano em 3 pontos, e no ponto medial do nervo Ulnar, passando de sensibilidade protetora diminuída, para sensibilidade diminuída com dificuldade na discriminação fina, e após 2 meses, a paciente apresentou sensibilidade normal para todos os pontos da mão.

No parâmetro sintomatologia e funcionalidade avaliados pelo questionário de Boston (gráfico 1) todos os sujeitos apresentaram boa evolução após a intervenção, o sujeito 1, tratado apenas com ultrassom, iniciou com pontuação 2,47 e passou para 2,36; o sujeito 2, submetido a mobilização neural obteve uma redução de 3,15 para 2,47 e a paciente com intervenção baseada na combinação das técnicas, inicialmente com 3,78 obteve 1,84 na segunda avaliação. No questionário Boston, valores próximos de um representam ausência de dificuldade nas atividades e quanto mais próximo de 5, mais dificuldade para realizar as atividades, devido o quadro sintomatológico.

Gráfico 1- Comparação da média dos valores das respostas do questionário de Boston, antes, logo após e dois meses após a intervenção. Barueri. 2016.



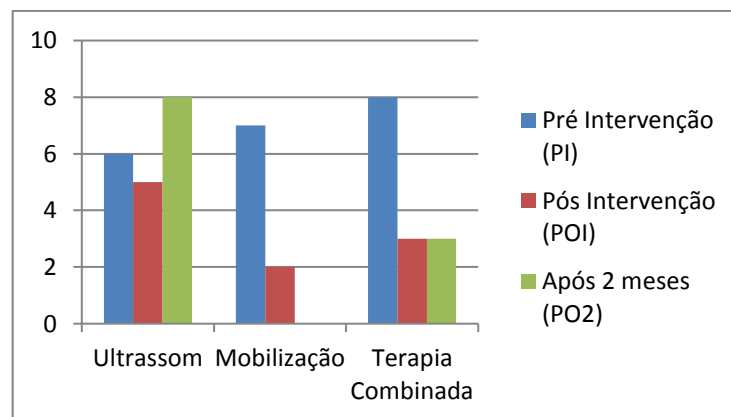
Fonte: do Autor.

Os resultados alcançados pelo grupo 1 no parâmetro sintomatologia após as 20 sessões concordam com OZTAS *et al.*, 1998, que observaram melhora do estado clínico e sintomatologia após tratamento durante duas semanas, bem como, com a pesquisa de EBENBICHLER *et al.*, 1998, na qual após vinte sessões, também observaram melhora satisfatória ou ausência dos sintomas em 68% dos punhos que receberam o tratamento com ultrassom contra 38% que receberam tratamento placebo.

Entretanto, foi possível observar que o efeito após 2 meses do fim da intervenção, só se manteve nos sujeitos 2 e 3 submetidos a intervenção com a mobilização neural, considerando que o principal efeito do ultrassom terapêutico na STC é a analgesia LEITE *et al.*, 2013), (American Academy of Orthopaedic Surgeons 2010), (BAKHTIARY e RASHIDY-POURH, 2004), a interferência na funcionalidade somente se mantém enquanto estes efeitos se mantêm possivelmente a mobilização neural promove a manutenção da funcionalidade mesmo após o período da aplicação porque foi capaz de alongar o tecido neural, promovendo a descompressão, diminuindo os efeitos sintomatológicos da compressão do nervo e restaurando a funcionalidade do indivíduo (KOSTOPOULOS, 2004), (VASCONCELOS, *et al* 2011) VELOSO, 2009), (ALMEIDA e MOREIRA, 2011). Tratando assim não só um dos sintomas da patologia (dor), mas também a causa da sintomatologia definida pela compressão do nervo.

O gráfico 2 apresenta os resultados da avaliação da dor, neste parâmetro houve melhora em todos os grupos, a paciente tratada apenas com ultrassom inicialmente com 6 passou para 5; a paciente submetida a mobilização neural obteve uma queda de 7 para 2 e a paciente com intervenção baseada na combinação das técnicas, inicialmente com 8 obteve 3. A longo prazo, observou-se que apenas o sujeito 1 retornou o quadro doloroso, as pacientes com intervenção baseada mobilização do nervo mediano permaneceram com redução da dor após 2 meses.

Gráfico 2 – Avaliação da Dor pela escala analógica de dor (EVA) antes, logo após e dois meses após a intervenção.



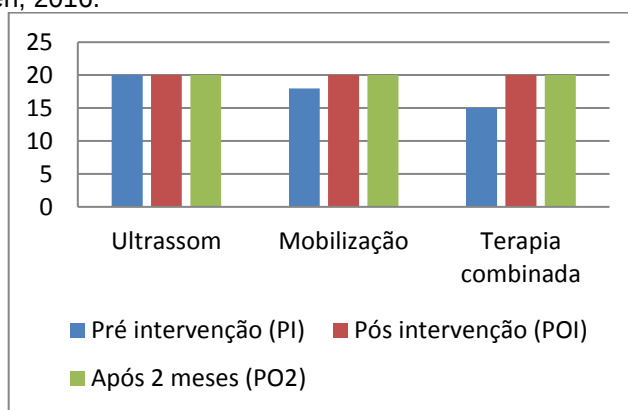
Fonte: do Autor.

A dinamometria é usada por diversos autores, para avaliar o estado nutricional, déficit de força muscular devido ao avanço da idade ou por decorrência de patologias, ou para comparar a força de preensão manual entre indivíduos saudáveis ou com patologias após alguma intervenção (NASCIMENTO., *et al*/ 2010). Como exemplo o estudo de CETINUS *et al.*, 2005, o qual compararam a dinamometria manual de sujeitos saudáveis e com diabetes mellitus tipo dois e encontraram valores significativamente menores no grupo patológico.

Segundo o estudo de CAPORRINO *et al.*, 1998; os valores de referência em mulheres com faixa etária de 35 a 39 anos é de 32,90 na mão dominante e de 29,30 na mão não dominante, essa média sofre uma queda em mulheres de faixa etária entre 55 a 59 anos passando a considerar como referência 31,70 na mão dominante e 28,90 na mão não dominante. Comparando com os valores da coleta do presente estudo é possível afirmar que todos os sujeitos apresentaram valores abaixo das medias de referência para força de preensão palmar.

A força muscular apresentada no gráfico 3 indica que apenas o sujeito 1 não apresentou alteração no quadro ao longo do estudo. ARAUJO *et al.*, 2012 em seu estudo, com 20 sujeitos saudáveis, não relatou eficácia da técnica sobre o aumento de força muscular. A manutenção ou diminuição da força muscular pode estar relacionada com um quadro de desuso por dor excessiva e conseqüentemente, a redução pode tornar um indivíduo mais funcional e assim reverter o quadro de fraqueza muscular, aumentando a força do mesmo.

Gráfico 3 – Comparação da força (quilograma) de preensão antes e depois das diferentes intervenções fisioterapêuticas. Barueri, 2016.



Fonte: Do autor.

Os resultados referentes às medidas da amplitude de movimento estão dispostos na tabela I. A Amplitude de movimento constitui um parâmetro que pode sofrer interferência do

quadro álgico, assim, a diminuição da dor dos indivíduos participantes, pode estar relacionada com o aumento da ADM para extensão de punho, após as 20 sessões de intervenção.

TABELA I – Comparação da Amplitude de movimento antes do início do tratamento, após a última sessão e dois meses após o tratamento. Barueri, 2016.

MOVIMENTO	ULTRASSOM			MOBILIZAÇÃO			TERAPIA COMBINADA		
	PI	PO	PO2	PI	POI	PO2	PI	POI	PO2
D. ulnar	25	25	25	15	15	15	15	15	15
D. radial	15	15	15	15	15	20	10	15	15
Extensão	30	50	40	50	55	60	45	50	50
Flexão	40	45	40	60	60	60	50	60	50

PI =Pré intervenção; POI = pós intervenção; PO2 = após dois meses de intervenção.

Fonte: do Autor

Assim, retoma-se a relação com o quadro sintomatológico, visto que apenas, a paciente com Ultrassom retomou de forma considerável a apresentar os sintomas, principalmente a dor após o termino da intervenção. Por outro lado, as pacientes com intervenção baseada na mobilização obtiveram efetivamente o ganho de ADM mesmo após 2 meses sem intervenção, fortalecendo assim, o estudo de outros autores que defendem que a técnica pode melhorar a amplitude de articulações como ALMEIDA e MOREIRA, 2011 e VASCONCELOS *et al.*, 2011.

A tabela II apresenta os valores obtidos pela aplicação do questionário de qualidade de vida SF36. A aplicação do questionário de qualidade de vida SF-36 possibilita reconhecer que, os sujeitos obtiveram melhora principalmente relacionada aos domínios de capacidade funcional e dor. Visto que, valores mais próximos de 100 representam boa, ou melhor, qualidade de vida, considerando o subdomínio avaliado.

Os domínios baseados em limitação física e sociais agravaram para o sujeito que recebeu intervenção apenas com Ultrassom Terapêutico, fator que pode estar relacionado com a discrepância da melhora do estado físico em relação aos outros sujeitos, assim como, devido ao questionário ser baseado na saúde geral do indivíduo, logo, é possível que outros distúrbios físicos ou psicossociais interfiram no resultado final.

O questionário de qualidade de vida SF36 é utilizado por diversos autores para avaliar a qualidade de vida de um indivíduo com alguma patologia ou até mesmo para comparar a qualidade de vida antes e após algum tratamento. Entretanto, a aplicação do SF36 também é

questionada por sua generalidade. No estudo de DENARI, 2012, o qual, após aplicar estimulação elétrica em pacientes com STC obteve evolução apenas no subdomínio de saúde mental, não havendo modificação dos demais subdomínios, concluindo que uma possível complicação do uso do questionário, seria a avaliação dos domínios considerando afecções do corpo todo.

TABELA II – Valores obtidos após o cálculo do Raw Scale dos domínios do SF-36. Barueri, 2016.

DOMÍNIOS DO QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA (SF- 36)	ULTRASSOM			MOBILIZAÇÃO			TERAPIA COMBINADA		
	PI	POI	PO2	PI	POI	PO2	PI	POI	PO2
Capacidade Funcional	75	85	85	40	60	85	35	85	85
Limitação Física	100	25	0	75	50	75	25	100	100
Dor	21	30	50	40	51	74	20	62	84
Percepção da saúde geral	77	87	77	57	57	62	37	67	67
Vitalidade	40	60	65	55	45	65	60	60	75
Limitação social	100	50	37,5	37,5	87,5	100	87,5	100	50
Limitação emocional	100	100	100	100	100	66,6	100	100	100
Saúde Mental	72	88	80	48	52	84	60	88	88

PI = pré intervenção; POI = pós intervenção; PO2 = após dois meses de intervenção.

Fonte: do Autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo presente estudo é possível concluir que a mobilização do nervo mediano associada ao Ultrassom terapêutico em pacientes com síndrome do túnel do carpo, demonstrou ser mais eficaz na diminuição do quadro sintomatológico e melhora na funcionalidade, com resultados satisfatórios, não apenas quando avaliado os efeitos imediatos, mas também considerando os efeitos em longo prazo. Atualmente os tratamentos cirúrgicos ainda são os de escolha para casos moderados a graves da STC, procedimentos estes que envolvem maior risco a saúde e custos sociais mais elevados. Sendo assim, se faz importante a realização de mais estudos com objetivos semelhantes a fim de comprovar cientificamente os benefícios da mobilização neural associada a outras técnicas conservadoras. O presente estudo considera que a metodologia adotada é consistente e reprodutível para suportar desenhos com maior número de sujeitos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA E MOREIRA. Mobilização Neural: Interpretação e Efeitos. *Rev. Saúde em Diálogo*, Fortaleza, n.1, v.ii, P.07-13, 2011.
- ALVES, Marcelo. Liberação do canal do carpo por mini incisão transversa. *Acta ortop. bras.*, São Paulo , v. 19, n. 6, 2011
- AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS. *Clinical practice guideline on the treatment of carpal tunnel syndrome*. Rosemont: 2008.
- ARAUJO, Bruna Formentão et al . Avaliação da força de preensão palmar frente à terapia com mobilização neural. *Rev Bras Med Esporte*, São Paulo , v. 18, n. 4, p. 242-245, ago. 2012.
- BAKHTIARY, A.H.; RASHIDY-POURHTTP,A. Ultrasound and Laser Therapy in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. *Australian Journal of Physiotherapy*, Melbourne, v. 50, p. 147-51, 2004.
- CAMPOS, C. C.; MANZANO, G. M.; ANDRADE, L. B.; CASTELO FILHO, A.; NÓBREGA, J. A. M. Tradução e validação do questionário de avaliação de gravidade dos sintomas e do estado funcional na síndrome do túnel do carpo. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* v. 61, p. 51-55, 2003.
- CAPORRINO, F.A., et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. *Rev Bras Ortop.* 1998;33(2):150-4.
- CIENA, A.P.,et al. *Influência da intensidade da dor sobre as respostas nas escalas unidimensionais de mensuração da dor em uma população de idosos e de adultos jovens*. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 29, n.2, p. 201-212, 2008.
- CRAIG V. E.; Ombro e Braço. In.: WEINSTEIN, L. S.; BUCKWALTER A. J. *Ortopedia de Turek: Princípios e sua Aplicação*. 5º Ed.. São Paulo: Manole, 2000.p. 363-403
- DENARI, C. A. P. ; Negri, J.R. ; Montebelo, M. I. L. ; Rodrigues-Bigaton, D. ; TEODORI, R.M. Qualidade de vida de pacientes com Síndrome do Túnel do Carpo submetidas à descompressão cirúrgica do nervo mediano e Estimulação Elétrica de Alta Voltagem. 2012.
- EBENBICHLER,G.R.; RESCH,K.L.; NICOLAKIS,P.; WIESINGER,G.F.; UHL,F.; GHANEM,A.H.; FIALKA,V. Ultrasound treatment for treating the carpal tunnel syndrome: randomised "sham" controlled trial. ; 1998
- FERNANDES, C. H.. Síndrome do túnel do carpo. Federação Sul Americana de cirurgia da mão. Grupode cirurgia da Mão da Universidade de São Paulo, 2013.
- GRANDINI, Dalva Livramento; NOBREGA, J. A. Maciel; JULIANO, Yara. Valores normais das velocidades de condução nervosa em um grupo de 101 pessoas. *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, São Paulo , v. 50, n. 1, p. 50-55, Mar. 1992 .
- HARRIS-ADAMSON, Carisa.,et al. *"Biomechanical Risk Factors for Carpal Tunnel Syndrome: A Pooled Study of 2474 Workers."* Occupational and Environmental Medicine. 2015.
- IGARASHI, Y; CABRAL, A. S. Evidências da mobilização neural na síndrome do túnel do carpo: uma revisão sistemática. *Rev. Científica ESAMAZ*, Belém, v.3 ,n.1jan./jun., 2011.
- JEBSEN, R.H., et al. Function of "normal" hand in stroke patients. *ArchPhysMedRehabil.* 1971.

KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn. A. *Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas*. 4. ed. São Paulo: Manole, 2005.

KITCHEN, Sheila. *Eletroterapia: Prática baseada em evidências*. 11^a ed. São Paulo: Manole, 2003.

KOSTOPOULOS, D. Treatment of carpal tunnel syndrome: a review of the non-surgical approaches with emphasis in neural mobilization. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2004.

LEHMAN, LF., ORSINI, MBP., FUZIKAWA, PL., LIMA, RC., GONÇALVES, SD. Avaliação neurológica simplificada. Belo Horizonte: *ALM International*, 2009.

LEITE, A.P.B., et al. *Effectiveness and safety of therapeutic ultrasound in musculoskeletal disorders: overview of Cochrane systematic reviews*. 2013.

LEVINE, DW., SIMMONS, BP., KORIS, MJ., et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg*. 1993.

MAITLAND, G.; CORRIGAN, Brian. *Prática Clínica Ortopedia e Reumatologia: Diagnóstico e Tratamento*. São Paulo: Editorial Premier 2000.

NASCIMENTO, Márcio Ferreira; BENASSI, Raphael; CABOCLO, Felipe Duarte; SALVADOR, Ana Carolina dos Santos; GONÇALVES, Luis Carlos Oliveira. Valores de referência de força de preensão manual em ambos os gêneros e diferentes grupos etários. Um estudo de revisão. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 15, N° 151. 2010.

MARQUES, B.D; FRAZÃO, R.S. Aplicação do ultrassom terapêutica na síndrome do túnel. *Rev Tema*. 2011.

MARQUES, A. P. *Manual de goniometria*. São Paulo: Manole, 1997, cap. 01, p. 13-19.

MATTOS, Daniela Junckes da Silva. Análise da função manual na síndrome do túnel do carpo. Florianópolis. 2010. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina.

MULLER, M., et al. Effectiveness of Hand Therapy Interventions in Primary Management of Carpal Tunnel Syndrome: a systematic review. *Journal of Hand Therapy*, New York, v. 17, n. 2, p. 210-28. 2004.

MULLER, M.; et al. Effectiveness of Hand Therapy Interventions in Primary Management of Carpal Tunnel Syndrome: a systematic review. *Journal of Hand Therapy*, New York, v. 17, n. 2, p. 210-28, 2004. Disponível em: . Acesso em: 30 out. 2010.

PIRES NETO, Pedro., et al. Anatomia patológica da sinóvia de pacientes submetidos à liberação do túnel do carpo. *Acta ortop. bras.*, São Paulo , v. 18, n. 4, 2010 .

ROZMARYN, L.M., et al. Nerve and tendon gliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther*. 1998.

Manual do estesiômetro SORRI - Bauru®: kit para testes de sensibilidade (semmes-weinstein monofilaments). São Paulo (S. D.).

SILVA F. B. A. T. Semiologia da Síndrome do Túnel Cárpico Associação de Sinais e Sintomas com o Diagnóstico Electromiográfico. Monografia. Covilhã, 2011.

OZTAS, O.; et al. Ultrasound Therapy Effect in Carpal Tunnel Syndrome. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Philadelphia, v. 79, n. 12, p. 1540-4, 1998. Disponível em: . Acesso em: 30 out. 2010.

SOUZA, N.S.S, SANTANA, V.S, OLIVEIRA, P.R.A. BRANCO, A.B. Doenças do trabalho e benefícios previdenciários relacionados à saúde, Bahia, 2000. *Rev Saúde Pública* 2008;42(4):630-8

MADDALI BONGI, S., SIGNORINI, M., BASSETTI, M., et al. A manual therapy intervention improves symptoms in patients with carpal tunnel syndrome: a pilot study. *Rheumatol Int.* 2013.

TURRINI, Elizabete.,et al. Diagnóstico por imagem do punho na síndrome do túnel do carpo. *Rev. Bras. Reumatol.*, São Paulo , v. 45, n. 2, Apr. 2005 .

VASCONCELOS, Danilo de Almeida; LINS, Livia Cristina Rodrigues Ferreira; DANTAS, Estélio Henrique Martin. Assessment of neural mobilization over the gain in range of motion. *Fisioterapia em Movimento*, v. 24, n. 4, p. 665-672, 2011.

VELOSO, C.B., et al. Os efeitos da mobilização neural como abordagem fisioterapêutica na síndrome do túnel do carpo. *Fisioterapia Brasil*.Vol 10, n 4, 2009

WARE, J.E; KOSINSKI M; GANDEK B. SF-36 Health Survey: Manual & Interpretation Guide. Lincoln, RI: *QualityMetric Incorporated*, 2003.

CONTATOS: pessoa.carolina@hotmail.com e denise.vianna@mackenzie.br