

## ANÁLISE DO TORQUE FLEXOR DE PUNHO PRÉ E PÓS TRATAMENTO HIDROTERAPÊUTICO DE UM INDIVÍDUO COM SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO

**Thais Helena de Freitas<sup>1</sup>, Áurea Maria Silveira da Silva<sup>2</sup>, Elizabeth Satie Harada<sup>3</sup>,  
Vanessa Naomi Muraoka<sup>4</sup> Marcos Tadeu Tavares Pacheco<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Laboratório de Biodinâmica - Faculdade de Ciências da Saúde (FCS)  
Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Brasil, 12244-000  
<sup>5</sup> Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento  
Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Brasil, 12244-000

[tishelena@yahoo.com.br](mailto:tishelena@yahoo.com.br), [aurea.ss@hotmail.com](mailto:aurea.ss@hotmail.com), [bethshar@bol.com.br](mailto:bethshar@bol.com.br), [vanaomi@hotmail.com](mailto:vanaomi@hotmail.com),  
[mtadeu@univap.br](mailto:mtadeu@univap.br)

**Resumo-** Para o tratamento da Síndrome do Túnel do Carpo (STC), um dos recursos terapêuticos utilizados em fisioterapia é a hidroterapia por meio do turbilhão, embora atue de forma localizada no complexo articular do punho e dedos. O objetivo deste estudo foi mostrar os resultados clínicos e instrumentados da hidrocinesioterapia em piscina terapêutica num indivíduo com STC bilateral de grau moderado, por meio da avaliação do pico de torque flexor isocinético de punho. As avaliações clínicas (grau de força muscular, amplitude de movimento (ADM), escala de dor e parestesia) e instrumentada (por dinamometria isocinética) foram realizadas nos períodos pré e pós tratamento. Entre os resultados obteve-se a redução do quadro algico bilateral e parestesia (lado esquerdo), aumento de força flexora do punho direito e manutenção do grau máximo de força do lado esquerdo, aumento de amplitude flexora ativa e passiva bilateral, aumento do pico de torque flexor do punho entre o pré e o pós tratamento nas velocidades de 60°/s e 120°/s, tanto para o lado direito quanto esquerdo (24,63%). Com isso, foi possível observar a melhora nos quadros de dor, força muscular flexora e ADM.

**Palavras-chave:** síndrome do túnel do carpo, hidrocinesioterapia, pico de torque flexor do punho.

**Área do Conhecimento:** Fisioterapia

### Introdução

A Síndrome do túnel do carpo (STC) é uma neuropatia periférica caracterizada pela compressão do nervo mediano dentro do túnel carpal (SKARE et al., 2004; TURRINI et al., 2005). A sintomatologia inclui dor, parestesias e hiperestésias da região inervada pelo mediano (OLIVEIRA; BALBO, 1993), tardiamente, pode ocorrer atrofia tenar com diminuição da força de preensão palmar e de pinça (SKARE et al, 2004).

Dentre as principais causas estão os movimentos repetitivos de alta velocidade do punho e dedos em posturas inadequadas, gerando desequilíbrios musculares nos membros superiores, e a posição estática de flexão e extensão do punho (LOFFY; PRIORI; VILAGRA, 2003).

O tratamento ainda é controverso podendo ser conservador ou cirúrgico (PEREIRA et al, 1993). A fisioterapia é parte do tratamento conservador onde técnicas de terapia manual, eletrotermoterapia e hidroterapia (turbilhão) são frequentemente utilizadas na prática clínica (VIANA; ALMEIDA, 2006; GERRITSEN et al, 2002; SKARE et al, 2004; PEREIRA et al, 2005). Todavia, a hidroterapia por meio do turbilhão atua

de forma localizada no complexo articular do punho e dedos.

Em nenhum dos estudos pesquisados foi citado o tratamento globalizado dos membros superiores na STC, utilizando hidrocinesioterapia em piscina terapêutica.

O objetivo deste estudo foi mostrar os resultados clínicos e instrumentados da hidrocinesioterapia em piscina terapêutica num indivíduo com STC bilateral de grau moderado, por meio da avaliação do pico de torque flexor isocinético de punho.

### Metodologia

O estudo foi aceito pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Paraíba sob o protocolo nº. 196/96.

A amostra constituiu-se de uma voluntária do sexo feminino, de 23 anos, com diagnóstico de STC bilateral com comprometimento maior da mão direita (dominante), de grau moderado, cuja sintomatologia está presente a 6 anos, apresentando teste de Tinel e Phalen positivos. Após a voluntária assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, iniciou-se os procedimentos para avaliação e tratamento.

Inicialmente foi realizada uma avaliação clínica composta por anamnese, medidas de força da musculatura flexora dos punhos (KENDALL; MCCREARY; PROVANCE, 1995), grau de parestesia (RUARO; CARVALHO, 2003), medidas de amplitude de movimento (ADM) de flexão dos punhos de forma ativa e passiva, e medidas de dor (RUARO; CARVALHO, 2003).

Em seguida foi realizada a avaliação instrumentada, na qual foi utilizado um dinamômetro isocinético Biodex® Multijoint System 3 e seus acessórios para conexão e teste de punhos, um computador e software que permitiram a aquisição e registro das medidas de Pico de Torque (ft.lbs).

O protocolo de teste constou da avaliação bilateral do movimento de flexão do punho em duas velocidades (60 e 120°/s). Foram coletados os valores de torque obtidos em 5 repetições de flexão ativa de ambos os punhos para cada velocidade, com intervalo de 60 segundos entre elas.

As avaliações clínica e instrumentada foram realizadas nos períodos pré-tratamento, após 10 sessões (Pós 1) e após cumprir 20 sessões (Pós 2).

O tratamento foi realizado no setor de hidroterapia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade do Vale do Paraíba. Constituiu de vinte sessões de técnicas e exercícios hidrocinoterapêuticos com duração de cinquenta minutos cada, três vezes por semana. O protocolo de tratamento visou a diminuição da dor e da parestesia, o aumento da ADM, aumento da força muscular dos punhos e membros superiores como um todo e da velocidade de execução de movimentos. Foram realizadas, massagens subaquáticas na região do punho, mobilização dos ossos do carpo, alongamento ativo dos grupos musculares envolvidos na flexão e extensão do punho, exercícios de fortalecimento muscular para flexores e extensores de punhos, cotovelos e ombros e adutores e abdutores de ombros (com e sem o uso de acessórios) e relaxamento ativo, utilizando a técnica Ai Chi.

Para o processamento dos dados foram utilizados os softwares Excel XP e Microcal Origin 6.0.

Após a coleta de dados, os valores obtidos por meio do software do dinamômetro isocinético foram exportados e inicialmente analisados no Excel XP, desprezando-se os dois primeiros movimentos (um ciclo completo de flexão e extensão). A partir daí foi possível separar os movimentos de flexão e extensão e observar os valores do pico de torque ao longo de cada movimento. Em seguida, os valores obtidos no movimento de flexão foram exportados para o programa Microcal Origin 6.0 onde foram calculados as médias e desvios padrões (DP),

para elaboração do gráfico de torques flexores de punho. A análise estatística foi realizada por meio do teste t-Student pareado ( $p \leq 0.05$ ), com o qual foram comparados os picos de torque flexor entre os períodos pré-tratamento e pós 1, pré-tratamento e pós 2, e pós 1 e pós 2, para ambos os lados. Foram comparados também os lados direito e esquerdo, por meio do mesmo teste.

## Resultados

Os dados obtidos na avaliação clínica por meio das escalas de dor e parestesia mostraram que houve uma redução do quadro álgico bilateral e diminuição da parestesia apenas para o lado esquerdo, no instante pós 1. No instante Pós 2 houve a manutenção para ambos os lados.

Na avaliação do grau de força dos músculos flexores de punho foi encontrado um aumento de 20% da força muscular mensurada no lado direito no Pós 1 em relação ao pré-tratamento, sendo obtido o grau máximo da escala de força e no Pós 2 houve a manutenção da força. O lado esquerdo obteve o grau máximo da escala de força em todas as avaliações.

Em relação a ADM, os dados obtidos no movimento ativo mostraram um aumento de 37,33% da amplitude flexora de punho do lado direito e 17,14% do lado esquerdo no instante Pós 1 e a manutenção desta amplitude obtida no Pós 2. No movimento passivo ocorreu um aumento de 12,5% da amplitude flexora de punho do lado direito e 8,88% do lado esquerdo no instante pós 1 e ainda mais 9,09% para o lado direito e 2,17% para o esquerdo no pós 2.

A Figura 1 mostra os resultados de pico de torque flexor encontrados nos instantes pré e pós tratamento.

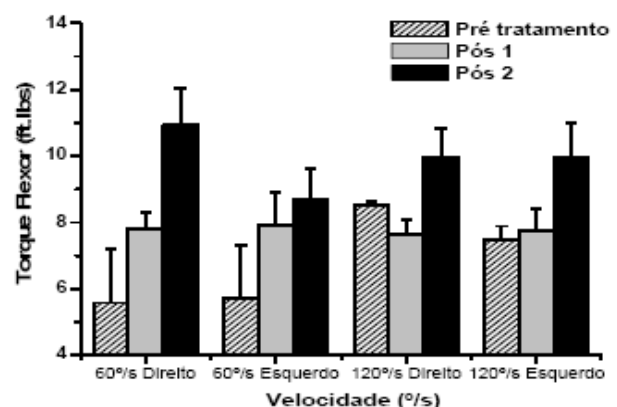


Figura 1- Valores do pico do torque flexor de punho médio e DP para os lados direito e esquerdo, pré-tratamento, pós 1 e pós 2, nas velocidades de 60°/s e 120°/s.

Ao analisar o pico de torque flexor do punho (Figura 1), entre os instantes pré-tratamento e o

pós 1, na velocidade 60º/s foi observado um aumento estatisticamente significativo do pico de torque tanto no lado direito ( $p=0.01$ ) quanto esquerdo ( $p=0.03$ ), sendo este aumento de 28,76% e 27,77%, respectivamente.

Na velocidade de 120º/s (Figura 1), não houve diferenças estatisticamente significativas, ao comparar os instantes pré-tratamento e pós 1.

Ao relacionar os valores pré-tratamento e pós 2 (Figura 1), na velocidade de 60º/s, foi observado um aumento estatisticamente significativo do pico de torque, para os lados direito e esquerdo ( $p=0,0001$  para ambos os lados), sendo este aumento de 48,98% e 34,2%, respectivamente. Na velocidade de 120º/s ocorreu um aumento estatisticamente significativo de 14,79% no lado direito ( $p=0,001$ ) e 24,63% no esquerdo ( $p=0,001$ ).

Na comparação entre os valores obtidos nos instantes pós 1 e pós 2, observou-se na velocidade de 60º/s, um aumento estatisticamente significativo do pico de torque de 28,38% para o lado direito ( $p=0,001$ ) e de 8,91% para o esquerdo ( $p=0,02$ ). Na velocidade de 120º/s ocorreu um aumento estatisticamente significativo de 23,56% no lado direito ( $p=0,001$ ) e 22,12% no esquerdo ( $p=0,001$ ).

Ao relacionar o lado direito ao esquerdo na velocidade de 60º/s foi encontrada diferença estatisticamente significativa apenas no instante pós 2 ( $p=0,03$ ), o pico de torque foi 20,33% maior no lado direito. Na velocidade de 120º/s foi encontrada diferença estatisticamente significativa somente no instante pré-tratamento ( $p=0,03$ ), sendo o pico de torque do lado direito 11,8% maior que o do esquerdo.

## Discussão

A redução acentuada do processo algíco e o aumento da ADM obtida podem ter ocorrido, inicialmente, pelos efeitos terapêuticos da água aquecida a 32°C associado aos movimentos dos exercícios cinesioterapêuticos, de alongamentos e de mobilizações ativas, proporcionando diminuição do edema e espasmos musculares devido aumento do fluxo sanguíneo local com conseqüente relaxamento (LEDERMAN, 2001). As técnicas de terapia manual, especificamente as pompages e trações, também influenciaram o aumento da ADM por melhorar a extensibilidade dos tecidos diminuindo aderências, o que está em conformidade com as literaturas pesquisadas (LEROY et al, 1989).

A diminuição da dor também é um fator relevante que explica o aumento de ADM obtida. Ervilha (2004), em seu estudo sobre dor, cita que esta pode provocar mudanças no controle do movimento, de forma que as vias facilitatórias e inibitórias dos músculos antagonistas e agonistas dos movimentos, respectivamente, atuam em

conjunto para diminuir a amplitude e a velocidade do movimento, representando uma ação protetora desencadeada pela dor.

Por outro lado, com relação a parestesia, os dados obtidos não mostram diferenças entre o pré e pós-tratamento. A parestesia faz parte de um conjunto de sinais e sintomas característicos da STC, entretanto, um estudo (CAMPOS et al., 2003) correlacionando parestesia e resultados de eletrodiagnóstico verificou que um número significativo da amostra apresentava parestesia, porém com resultados eletrodiagnóstico negativos, sugerindo que outras patologias ou mesmo compressão do nervo mediano em outros locais poderiam ser os responsáveis.

O aumento de força no pós-tratamento, pela escala de Kendall, mostra que o tratamento aplicado foi suficiente para aumentar a força muscular sem aumentar a algia e a parestesia. Um ponto importante a se destacar é que os exercícios escolhidos visaram o fortalecimento não só dos músculos envolvidos na articulação do punho e dedos mas também dos cotovelos e ombros, pois sabe-se que desequilíbrios musculares de todo membro superior podem levar ao desenvolvimento da síndrome (LOFFY; PRIORI; VILAGRA, 2003).

O aumento do torque flexor bilateral para a velocidade de 60º/s sugere que o tratamento foi eficaz para ganho de força, já que pela definição do torque este é igual ao protudo da força pelo braço de momento (ENOKA, 2000). Além disso, na velocidade de 60º/s ocorre maior recrutamento das fibras musculares de contração lenta (tipo I) (TREW; EVERETT, 1997). O lado direito pode ter apresentado melhor desempenho que o esquerdo por este ser o lado dominante da paciente. Desta forma, sugere-se que o lado direito teve maior habilidade e/ou agilidade para realização do teste, mesmo este sendo o lado mais acometido.

Na velocidade de 120º/s o aumento do pico de torque obtido também pode estar relacionado ao aumento da força e agilidade da paciente. Segundo Enoka (2000), o torque diminui de acordo com o aumento da velocidade, no entanto, o autor considera o movimento de um segmento do corpo livre e não em condições isocinéticas. Visto então que o torque pode variar de acordo com fatores como posição, velocidade e aceleração (ENOKA, 2000), acredita-se que o aumento do torque obtido no estudo para esta velocidade ocorreu pela diminuição do período de tempo que o indivíduo avaliado gastou para atingir a velocidade de 120º/s, ou seja, houve um aumento da aceleração e da força, visto que estas são grandezas diretamente proporcionais.

Os resultados obtidos neste estudo vêm confirmar a relevância da utilização do dinamômetro isocinético para mensurar incapacidades motoras do punho e eficácia de

tratamentos e/ou treinamentos (ELLENBECKER; ROETERT; RIEWALD, 2006; MORSE et al., 2006; FROBOSE; SETTNER; MAIER, 1995).

### Conclusão

O tratamento aplicado neste estudo permitiu observar melhora nos quadros de dor, força muscular flexora e ADM, influenciando positivamente nos valores de pico de torque isocinético flexor de punho bilateral, para ambas as velocidades, sendo significativo para o grupo muscular dos flexores de punho que é o mais acometido. Estudos subseqüentes serão necessários para o levantamento de hipóteses na prática clínica e expansão do método de tratamento.

### Referências

- CAMPOS, C.C. et al. Parestesia e/ou dor nas mão e/ou punhos como motivo para encaminhamento para estudo eletroneuromiográfico. *Arq Neuropsiquiatr*, v.61, n.1, p.56-60, 2003.
- ENOKA, R. M. Bases Neuromecânicas da cinesiologia. 2ª Ed. São Paulo: Editora Manole, p. 306-307, 2000.
- ERVILHA, U. F.; Efeito da Dor Muscular Experimentalmente Induzida Sobre a Força Isométrica e Validação de Índices de Estimação da Co-contração Muscular, Tese (Doutorado) – Escola de Ed. Física e Esporte da Universidade de São Paulo: [s.n.], 2004.
- ELLENBECKER, T. S., ROETERT E. P., RIEWALD S., Isokinetic profile of wrist and forearm strength in elite female junior tennis players. *Br. J. Sports Med.*, v. 40; p. 411-414, 2006.
- FROBOSE I., SETTNER M., MAIER H.; Analysis of strength values of the wrist muscles and its clinical relevance. *Z Orthop. Ihre Grenzged*, n.133(1): p. 79-83, jan-fev, 1995.
- GERRITSEN, A. A. M. et al.; Conservative treatment options for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials; *J Neurol*; v.249, p.272-280, 2002.
- KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. *Músculos provas e funções*, 4.ed. São Paulo: ed. Manole, 1995, 453 p.
- LEDERMAN, E., *Fundamentos da terapia manual: Fisiologia, neurologia, psicologia*. Editora Manole Ltda, 1.ed. São Paulo. p.19-20, 2001.
- LEROY, A. et al., *Cinesioterapia: Avaliações, técnicas passivas e ativas*. editora Medicina Panamericana editora do Brasil Ltda, v.3, p.185-186, 190-192, 1989.
- LOFFY, I.R., PRIORI, L., VILAGRA, J.M. Prevalência da sintomatologia da síndrome do túnel do carpo em acadêmicos do curso de Sistemas de Informação: uma análise através do método rula. *Arquivos de ciências da saúde UNIPAR*, v.7, n.2, p.91-98, 2003.
- MORSE J. L. et al., Maximal dynamic grip force and wrist torque: The effects of gender, exertion direction, angular velocity, and wrist angle. *Applied Ergonomics*, v. 37, p. 737–742, 2006.
- OLIVEIRA, M.A., BALBO, R.J. Síndrome do túnel do carpo. *Arquivo Brasileiro Neurocirurgia*, v.12, p.39-45, 1993.
- PEREIRA, C.U. et al. Tratamento conservador da síndrome do túnel do carpo. *Arq. Bras. Neurocir.* v.24, n.4, p.26-30, 2005.
- PEREIRA, et al. Síndrome do Túnel do Carpo: Análise comparativa entre tratamento conservador e cirúrgico. *Rev. Bras. Ortop*, v.28, n.8, p.570-578, 1993.
- RUARO, J.A; CARVALHO, A.R. Analysis of the adaptation of manual therapy techniques of elbow and wrist in the treatment of the carpal tunnel syndrome. *Revista Terapia Manual*, v.1, n.4, p.106-112, 2003.
- SKARE, T.L. et al. Considerações sobre a Síndrome do Túnel do Carpo com ênfase no Tratamento. *Revista de Reumatologia*, v.87, n.4, p. 34-37, 2004.
- TREW, M., EVERETT, T. *Human Movement: An Introductory Text*. 3ª Ed. New York: Churchill Livingstone, p. 236-237, 1997.
- TURRINI, E. et al. Diagnóstico por Imagem do Punho na Síndrome do Túnel do Carpo. *Rev. Bras. Relmatol*. v.45, n.2, p.51-53, 2005.
- VIANA, N.S.; ALMEIDA, R.M. Abordagem fisioterápica na síndrome do túnel do carpo. Disponível em <http://www.ucg.br/monografia/28>. PDF, Acesso em 28 jun.2006.