

LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO PÓS-OPERATÓRIO DA SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO

LOW-LEVEL LASER THERAPY AFTER CARPAL TUNNEL RELEASE

Marcelo de Pinho Teixeira Alves¹, Gabriel Costa Serrão de Araújo²

RESUMO

Objetivo: Avaliar o tratamento pós-operatório da síndrome do túnel do carpo (STC), utilizando-se a laserterapia de baixa intensidade (LBI). **Método:** Foram avaliados prospectivamente 58 pacientes portadores de STC, divididos aleatoriamente em dois grupos: tratamento com LBI (grupo 1) e placebo (grupo 2). Foi utilizado laser de 830nm, de gálio-alumínio-arsênico, e potência de 30mW. **Resultados:** Houve predominância do sexo feminino, em ambos os grupos. A média de idade dos pacientes do grupo 1 foi de 44,3 anos e do grupo 2, de 51,9 anos. A média do tempo de evolução da doença foi aproximadamente dois anos em ambos os grupos. A média do tempo decorrido para alta do tratamento foi de 3,6 meses, em ambos os grupos, com menor número de pacientes queixosos no pós-operatório do grupo 1 do que do grupo 2. Ao fim do tratamento, no grupo 1, 29,41% dos pacientes apresentavam eletromiografia alterada, enquanto que, no grupo 2, foram 63,64% dos pacientes após seis meses. **Conclusões:** Trata-se de estudo inicial sobre a terapêutica adjuvante utilizando LBI no pós-operatório da STC. A metodologia apresentada foi suficiente para a avaliação pós-operatória dos pacientes do estudo. Os pacientes submetidos à LBI após a cirurgia para STC foram beneficiados e obtiveram melhores resultados funcionais quando comparados ao grupo controle. A técnica foi eficaz e sem efeitos adversos nos pacientes estudados.

Descritores – Síndrome do Túnel Carpais; Neuropatia Mediana; Terapia a Laser de Baixa Intensidade, Período Pós-Operatório

ABSTRACT

Objective: Evaluate the post-operative treatment of CTS, using the LLLT. **Method:** We prospectively evaluated 58 patients with CTS, randomly divided into two groups: treatment with LLLT (Group 1) and placebo (Group 2). A 830 nm gallium-aluminum-arsenic laser was used, with a power of 30 mW. **Results:** There was female predominance in both groups. The mean age of the patients in Group 1 was 44.3 years and in Group 2, 51.9 years. The average duration of disease progression was around two years in both groups. The average time elapsed since discharge from treatment was 3.6 months in both groups, and fewer patients had postoperative complaints in Group 1 than in Group 2. At the end of the treatment, in Group 1, 29.41% of the patients presented electromyographic abnormalities, while in Group 2, 63.64% of the patients had abnormalities, after six months. **Conclusion:** This was an initial study on adjuvant therapy using postoperative LLLT on CTS. The method presented was sufficient for postoperative evaluation of the patients in this study. Patients undergoing LLLT after surgery for CTS were benefited and had better functional outcomes than shown by the control group. The technique was effective and did not have any adverse effects on the patients studied.

Keywords - Carpal Tunnel Syndrome; Median Neuropathy; Laser Therapy, Low-Level; Postoperative Period

INTRODUÇÃO

A síndrome do túnel do carpo (STC) é uma doença caracterizada pela compressão do nervo mediano quando este passa abaixo do retináculo flexor do punho, es-

tando associada a alterações funcionais do nervo⁽¹⁾.

Os indivíduos portadores da doença em estágio avançado apresentam o nervo mediano alargado na região proximal ao canal do carpo e estenosado no interior do

1 – Membro Titular da Associação Brasileira de Cirurgia da Mão; Mestrando em Ciências Médicas pela Universidade Federal Fluminense; Médico do Ambulatório de Cirurgia da Mão do Hospital Universitário Antônio Pedro – Universidade Federal Fluminense – Niterói, RJ, Brasil.

2 – Médico Residente do 3º ano em Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Antônio Pedro – Universidade Federal Fluminense – Niterói, RJ, Brasil.

Trabalho realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Antonio Pedro da Universidade Federal Fluminense – UFF.

Correspondência: Serviço de Ortopedia do HUAP/UFF, Av. Marques de Paraná, 303 – 24033-090 – Niterói, RJ. E-mail: marceloptalves@hotmail.com

Trabalho recebido para publicação: 07/07/2010, aceito para publicação: 04/07/2011.

Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho / The authors declare that there was no conflict of interest in conducting this work

canal, com a coloração azulada, típica da isquemia crônica. A atrofia da região tenar pode estar presente nestes casos⁽¹⁾.

Os pacientes costumam queixar-se de perda progressiva da força na mão, principalmente na oponência do polegar, parestesia na distribuição sensitiva do nervo mediano e dor na região palmar, sendo característica a dor noturna que leva ao despertar. Ambas as mãos podem estar acometidas, porém os sintomas geralmente são piores na mão dominante. As mulheres de meia-idade são a maioria dos pacientes⁽¹⁾.

O diagnóstico clínico baseia-se na história da doença e exame físico, especialmente o sinal de Tinel e os testes de Phalen e Durkan. O sinal de Tinel é verificado com a digitopercussão do trajeto do nervo mediano pelo canal do carpo, que causa uma sensação de choque no território de distribuição do nervo. O teste de Phalen consiste na flexão dos punhos com os cotovelos fletidos a 90° e ombros em abdução no plano da escápula de 90°, por, aproximadamente, um minuto, causando agravamento das alterações sensitivas percebidas pelo paciente⁽¹⁾. A compressão do punho provocada pelo examinador induz a dor e também agrava os sintomas, sendo chamado de teste de Durkan; é o mais sensível dos testes clínicos para a doença⁽²⁾.

Dentre os fatores associados à doença estão a obesidade, hipotireoidismo, diabetes melito, gravidez, doença renal, artrite inflamatória, acromegalia, mucopolissacaridose, idade avançada, tabagismo e flexão extrema e repetitiva do punho⁽²⁾. Devem ser investigadas outras doenças que causam sintomas semelhantes, como: radiculopatia cervical, lesões do plexo braquial, síndrome do desfiladeiro torácico, neoplasias do ápice pulmonar, síndrome do pronador, síndromes do túnel cubital e ulnar e neuropatias periféricas secundárias.

Avaliações eletrofisiológicas do nervo mediano, como a velocidade de neurocondução e eletromiografia, são utilizadas para a confirmação do diagnóstico clínico. A diminuição da amplitude do potencial de ação, o aumento da latência distal e a diminuição da velocidade de neurocondução são achados considerados anormais. As latências motora e sensitiva distais maiores que 4,2ms e 3,5ms, respectivamente, são geralmente consideradas parâmetros da anormalidade⁽³⁾. Há estudos recentes que sugerem o uso complementar do exame ultrassonográfico do punho, com a medição da área seccional do nervo mediano, para o auxílio no diagnóstico e acompanhamento do tratamento da STC⁽⁴⁾. Alguns autores relacionam o diagnóstico da doença e a sua severidade com os resultados obtidos após a avaliação do questionário de Boston autoaplicável⁽⁵⁾.

Os métodos terapêuticos incluem desde somente a observação da evolução da doença, imobilização do punho, injeção local de corticosteroides, até a cirurgia⁽⁶⁾. Os tratamentos conservadores têm resultados satisfató-

rios na maioria dos casos, quando os sintomas estiverem presentes há menos de um ano⁽²⁾. A cirurgia é reservada aos casos refratários ao tratamento conservador e para aqueles em estágios avançados da moléstia, com atrofia da região tenar ou evidências eletrofisiológicas de desnervação. As complicações da cirurgia estão bem documentadas na literatura e entre elas está a persistência dos sintomas, que está intimamente relacionada à experiência do cirurgião para a completa liberação do canal do carpo⁽²⁾. Preocupações comuns no pós-operatório são a dor, o alívio dos sintomas da compressão nervosa, a sensibilidade na cicatriz e o tempo de retorno ao trabalho⁽⁷⁾.

Alternativamente aos tratamentos conservadores descritos para a STC, muitos estudos têm investigado os resultados da terapia com laser de baixa intensidade (TLBI) no alívio dos sintomas e na recuperação funcional do nervo mediano. Em pacientes com a STC leve e moderada, Chang verificou que a laserterapia foi efetiva no alívio da dor e sintomas, melhorou a habilidade funcional dos dedos e da força da mão, não observando efeitos colaterais⁽⁸⁾. Yagci *et al*⁽⁹⁾ compararam o tratamento utilizando imobilização do punho e imobilização associada a sessões de laserterapia de baixa intensidade em pacientes com STC, concluindo que os parâmetros eletrofisiológicos foram melhores após o tratamento associado. Um estudo canadense duplo-cego, randomizado e placebo controlado, realizado com 16 pacientes com STC, demonstrou um efeito placebo da TLBI, e a ineficácia do método terapêutico⁽¹⁰⁾; Bakhtiary e Rashidy-Pour concluíram que o ultrassom é superior à laserterapia no tratamento conservador da STC⁽¹¹⁾. Na comparação entre a TLBI e a liberação cirúrgica do canal do carpo para o tratamento da STC, concluiu-se que a laserterapia é efetiva em casos iniciais com sintomas leves a moderados, quando a dor é o principal sintoma presente, sendo a cirurgia reservada aos casos avançados e crônicos da doença. Esses autores sugerem, ainda, que a TLBI seja utilizada para o alívio da dor residual após o tratamento cirúrgico⁽¹²⁾.

Acredita-se que a irradiação com laser de baixa intensidade estimula a proliferação celular, por reação fotoquímica que altera a permeabilidade da membrana celular. A laserterapia tem sido utilizada para o estímulo da cicatrização de feridas, a regeneração neuronal e no controle da dor.

Rochkind *et al*⁽¹³⁾ demonstraram haver estímulo do crescimento celular de neurônios embrionários de ratos irradiados pela laserterapia quando comparados a um grupo controle de ratos não irradiados. Gigo-Benato *et al*⁽¹⁴⁾ e Rochkind *et al*⁽¹⁵⁾ publicaram uma extensa revisão bibliográfica de estudos básicos experimentais que demonstram o estímulo da laserterapia no crescimento neuronal e na recuperação funcional de nervos periféricos

lesionados. Um experimento controlado em ratos avaliou a recuperação funcional do nervo isquiático e a histologia do nervo após três semanas de TLBI para o tratamento do esmagamento cirúrgico dos nervos, concluindo que o laser efetivamente acelerou a regeneração neuronal⁽¹⁶⁾.

O presente estudo objetiva comparar os resultados pós-operatórios dos pacientes tratados com laserterapia de baixa intensidade com os dos pacientes tratados com laser placebo, relativamente aos parâmetros de dor, persistência de sintomas, retorno ao trabalho ou às atividades diárias e recuperação neurofisiológica, observada pela eletroneuromiografia.

CASUÍSTICA E MÉTODO

O estudo constou de 58 pacientes portadores de síndrome do túnel do carpo atendidos no Ambulatório de Cirurgia da Mão, avaliados entre maio de 2009 e janeiro de 2011. Os pacientes concordaram em participar do estudo mediante a assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido.

Os critérios de elegibilidade do estudo incluíram os pacientes com o diagnóstico clínico e eletroneuromiográfico de síndrome do túnel do carpo, com exames laboratoriais normais (leucograma, eritrograma, coagulograma, glicose, ureia, creatinina, sódio, potássio), e radiografias do punho sem lesões osteoarticulares. Foram excluídos os indivíduos já submetidos a procedimentos cirúrgicos no punho, os que receberam infiltração no local, as mulheres grávidas ou amamentando, aqueles que estavam em uso de droga experimental, pacientes com infecção em atividade, infarto do miocárdio há menos de seis meses ou outras doenças sem o controle clínico adequado.

A técnica cirúrgica foi a mesma para todos os pacientes do estudo, com a via de acesso longitudinal, clássica, anterior ao retináculo flexor, com a liberação do retináculo flexor do punho, não sendo realizada microneurólise do mediano em nenhum paciente.

Os pacientes foram aleatoriamente e sequencialmente divididos em dois grupos: grupo 1 – laserterapia de baixa intensidade (LBI); grupo 2 – laserterapia placebo (LP). O tratamento foi realizado em 10 sessões consecutivas e diárias, com intervalo de dois dias (fim de semana), utilizando um total de três Joules, em três pontos do canal do carpo (na topografia do pisiforme, no meio do canal do carpo e no limite distal do canal do carpo). Ambos os grupos de pacientes desconheciam quem seria o grupo placebo e o grupo tratamento.

O equipamento utilizado foi a Caneta Laser Ibramed®, comprimento de onda 830nm, de gálio-alumínio-arsênico, com potência de 30mW.

Ambos os grupos foram avaliados regularmente pelo cirurgião após o procedimento, em consultas após duas semanas da cirurgia, primeiro, segundo, terceiro e sexto meses de pós-operatório ou até que os pacientes estivessem assintomáticos e em condições de retornar ao trabalho ou às atividades de vida diária. Durante as consultas, foram avaliados quanto aos sintomas de dor palmar, dor no pilar, parestesia, dor noturna, dor ou desconforto na cicatriz e teste de Tinel, bem como tempo de retorno às atividades diárias ou ao trabalho. Foi realizada eletroneuromiografia ao sexto mês de pós-operatório, ou quando o paciente estivesse assintomático (caso isto ocorresse antes do sexto mês).

A análise univariada foi realizada utilizando o teste exato de Fisher para indicar a diferença estatística entre os grupos.

RESULTADOS

Os pacientes do grupo 1 foram 29. Todos foram tratados cirurgicamente e submetidos a laserterapia de baixa intensidade no punho durante o pós-operatório; desses, oito foram do sexo masculino e 21 do sexo feminino, com idades entre 25 e 80 anos (média 44,3 anos), sendo 17 punhos direitos e 12 esquerdos; o tempo de evolução da doença variou entre seis meses e 10 anos (média de 1,97 anos). O grupo 2 foi constituído por 29 pacientes, sendo eles quatro masculinos e 25 femininos, com idades entre 24 e 89 anos (média 51,9 anos); 19 punhos direitos e 10 esquerdos; o tempo de evolução da doença variou entre seis meses e 10 anos (média de dois anos e dois meses).

Os pacientes foram acompanhados pelo cirurgião após o procedimento até que as queixas dos sintomas cessassem e o paciente recebesse alta do tratamento. Assim, em ambos os grupos o tempo médio para a alta foi de 3,6 meses, sendo que no grupo 1 variou de um a seis meses para a alta e no grupo 2 variou entre um e oito meses.

Os exames eletroneuromiográficos foram feitos antes da cirurgia e aos seis meses de pós-operatório, exceto nos casos em que o paciente encontrava-se de alta do tratamento antes dos seis meses. No grupo 1, o exame demonstrava anormalidades em 100% dos pacientes no início do tratamento e ao término em 29,41%. No grupo 2, tivemos 92,60% dos pacientes com alterações neurofuncionais no início do tratamento e em 63,64% dos pacientes ao término do estudo.

A avaliação dos pacientes realizada em um, dois, três e seis meses considerou as queixas dos sintomas e os sinais clínicos da doença. Os resultados estão demonstrados na Tabela 1, que relaciona o número de pacientes e os achados clínicos ao longo do tempo. A Figura 1 registra o número total de pacientes de ambos os grupos com

alterações clínicas em cada avaliação. As Figuras 2 e 3 individualizam os grupos e as queixas pós-operatórias.

Nenhum paciente abandonou o estudo, nem se declarou insatisfeito com o tratamento. Todos retornaram às suas atividades diárias e estavam assintomáticos no momento da alta médica.

Não foram observadas complicações do procedimento cirúrgico, nem houve a necessidade de reoperação dos pacientes estudados.

Tabela 1 - Avaliação Clínica Pós-operatória.

Primeiro mês						
	cicatriz dolorosa	dor no pilar	dormência	dor noturna	dor palmar	sinais clínicos
Grupo 1 - número de pacientes	9	8	3	0	8	3
Grupo 2 - número de pacientes	16	6	8	0	11	1
Segundo mês						
	cicatriz dolorosa	dor no pilar	dormência	dor noturna	dor palmar	sinais clínicos
Grupo 1 - número de pacientes	3	4	0	0	1	0
Grupo 2 - número de pacientes	6	7	6	0	6	3
Terceiro mês						
	cicatriz dolorosa	dor no pilar	dormência	dor noturna	dor palmar	sinais clínicos
Grupo 1 - número de pacientes	1	4	0	0	0	0
Grupo 2 - número de pacientes	3	6	3	0	1	0
Sexto mês						
	cicatriz dolorosa	dor no pilar	dormência	dor noturna	dor palmar	sinais clínicos
Grupo 1 - número de pacientes	0	0	0	0	1	0
Grupo 2 - número de pacientes	1	1	2	0	1	0

Fonte: SOT/HUAP.

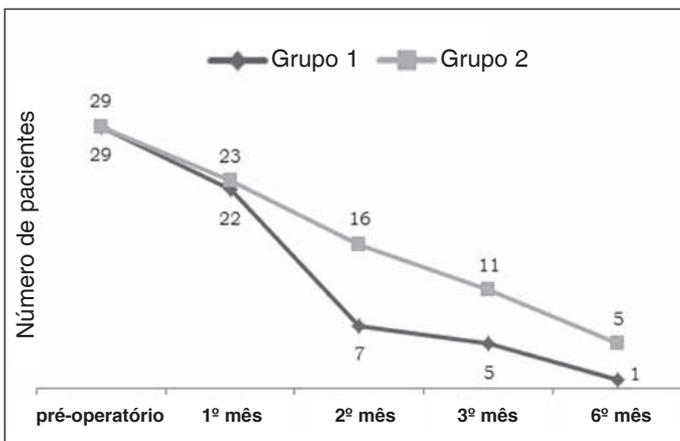


Figura 1 – Número total de pacientes com queixas, de ambos os grupos.

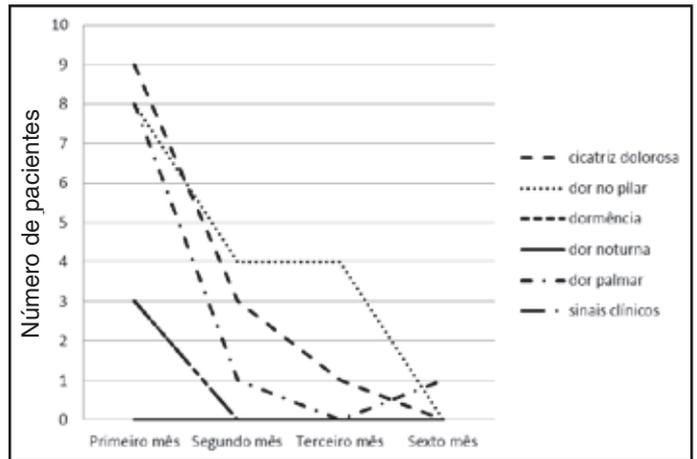


Figura 2 – Evolução das queixas do grupo 1.

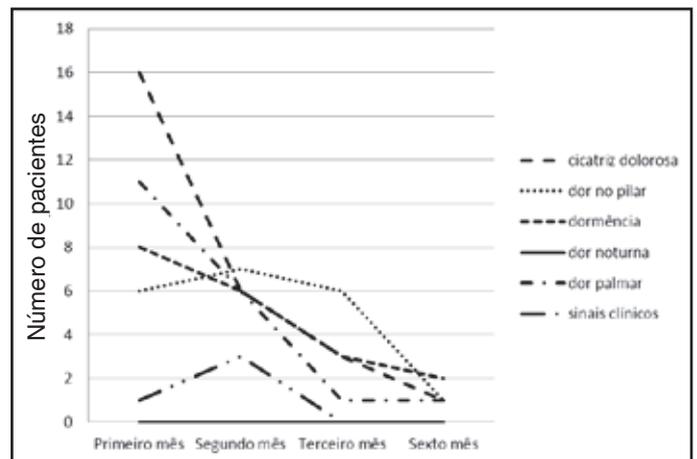


Figura 3 – Evolução das queixas do grupo 2.

DISCUSSÃO

A síndrome do túnel do carpo é uma doença frequente nos ambulatórios de ortopedia e cirurgia da mão, tendo alta prevalência na população geral. É a neuropatia compressiva mais comum e mais estudada no ser humano. As falhas no tratamento conservador levam a um grande número de pacientes submetidos a cirurgias.

O modelo experimental apresentado neste trabalho foi instituído para propor um método que acelere a recuperação funcional do paciente submetido à cirurgia para tratamento da síndrome do túnel do carpo, testando a sua eficácia. A busca na literatura médica não retornou nenhum ensaio que testasse a eficácia da terapia a laser de baixa intensidade no pós-operatório da síndrome do túnel do carpo; portanto, o ineditismo dificulta a comparação dos nossos resultados.

Há diversos estudos que avaliam os resultados pós-operatórios da liberação do retináculo flexor do punho para o tratamento da síndrome do túnel do carpo, com altos índices de resultados satisfatórios^(1,2,7,17). A nossa

casuística coincide com a literatura quanto à predominância do sexo feminino, média de idade, sintomas pré-operatórios e diversidade de queixas pós-operatórias.

A análise dos resultados evidencia que os pacientes tratados com a laserterapia adjuvante no pós-operatório tiveram menos queixas neste período.

A literatura enumera a dor na cicatriz como a principal queixa dos pacientes operados. No nosso estudo, o fato também ocorreu; porém, no primeiro mês, 31,03% dos pacientes do grupo 1 tiveram tal queixa, contra 55,17% do grupo 2. Nos meses seguintes, as referências ao sintoma dor na cicatriz foram constantemente menores no grupo 1 do que no grupo 2.

A dor no pilar também é frequentemente associada ao insucesso da cirurgia, e esteve presente nas queixas dos nossos pacientes, porém diminuiu progressivamente durante o acompanhamento pós-operatório, inexistindo no grupo 1 após o sexto mês.

A dormência (parestesia) também foi uma queixa frequente, com incidência em 18,96% dos indivíduos no primeiro mês, mas no segundo mês nenhum deles percebeu tal sintoma.

A dor noturna não foi experimentada por nenhum dos pacientes de ambos os grupos no pós-operatório.

A dor na região palmar foi experimentada por 32,76% dos pacientes no primeiro mês, sendo em menor número naqueles submetidos a fototerapia.

Os sinais clínicos da doença ainda estiveram presentes em 10,34% dos pacientes do grupo 1 no primeiro mês e cessaram nas avaliações seguintes.

As avaliações neurofuncionais demonstraram melhores resultados nos pacientes submetidos a TLBI.

Os diversos estudos que demonstram os resultados da TLBI na regeneração neuronal e no tratamento conser-

vador da STC nos levaram a acreditar que a laserterapia poderia auxiliar o processo de recuperação funcional do nervo mediano e aliviar os sintomas percebidos após o procedimento cirúrgico. Apesar de, no início, tratar-se de um processo intuitivo, procuramos um método analítico para testar a hipótese.

O estudo desenhado procurou controlar o tratamento com o placebo e houve a randomização para distribuir os participantes. Não conseguimos a estrutura necessária para excluirmos a ciência do cirurgião quanto ao grupo em que os pacientes pertenciam. Mas acreditamos que o fato de somente o avaliador saber se o paciente estava sendo tratado com o laser ou o placebo levou a pouca distorção dos resultados, porque as queixas avaliadas partiram dos pacientes e não de avaliações subjetivas do examinador. As eletroneuromiografias foram realizadas por examinadores que não tiveram contato com os dados do estudo e, assim, produziram resultados objetivos.

CONCLUSÕES

Consideramos este um estudo inicial sobre a terapêutica adjuvante utilizando a laserterapia de baixa intensidade no pós-operatório da síndrome do túnel do carpo. Outros estudos serão necessários para a validação da técnica.

Concluimos que a metodologia apresentada foi suficiente para a avaliação pós-operatória dos pacientes do estudo.

Os pacientes submetidos à laserterapia de baixa intensidade após a liberação cirúrgica do retináculo dos flexores no punho foram beneficiados e obtiveram melhores resultados funcionais quando comparadas ao grupo controle.

A técnica foi eficaz e sem efeitos adversos nos nossos pacientes.

REFERÊNCIAS

- Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome. Seventeen years' experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. *J Bone Joint Surg Am*. 1966;48(2):211-28.
- Howard RF. Hand and microsurgery. In: Miller M, editors. *Review of orthopaedics*. Philadelphia: Saunders; 2004. p. 308-312.
- Pardini Júnior A, Freitas A, Tavares K. Antebraço, punho e mão. In: Hebert S, Barros Filho T, Xavier R, Pardini Júnior A, editores. *Ortopedia e traumatologia – princípios e prática*. Porto Alegre: Editora Artmed; 2009. p. 231-253.
- Seror P. Sonography and electrodiagnosis in carpal tunnel syndrome diagnosis, an analysis of the literature. *Eur J Radiol*. 2008;67(1):146-52.
- Heybeli N, Kutluhan S, Demirci S, Kerman M, Mumcu EF. Assessment of outcome of carpal tunnel syndrome: a comparison of electrophysiological findings and a self-administered Boston questionnaire. *J Hand Surg Br*. 2002;27(3):259-64.
- Cranford CS, Ho JY, Kalainov DM, Hartigan BJ. Carpal tunnel syndrome. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15(9):537-48.
- Henrique A. Avaliação pós-operatória de 237 liberações cirúrgicas abertas para o tratamento de síndrome do túnel do carpo. *Rev Bras Ortop*. 2003;38(7):381-90.
- Chang WD, Wu JH, Jiang JA, Yeh CY, Tsai CT. Carpal tunnel syndrome treated with a diode laser: a controlled treatment of the transverse carpal ligament. *Photomed Laser Surg*. 2008;26(6):551-7.
- Yagci I, Elmas O, Akcan E, Ustun I, Gunduz OH, Guven Z. Comparison of splinting and splinting plus low-level laser therapy in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Clin Rheumatol*. 2009;28(9):1059-65.
- Irvine J, Chong SL, Amirjani N, Chan KM. Double-blind randomized controlled trial of low-level laser therapy in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 2004;30(2):182-7.
- Bakhtiyari AH, Rashidy-Pour A. Ultrasound and laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Aust J Physiother*. 2004;50(3):147-51.
- Elwakil TF, Elazzazi A, Shokeir H. Treatment of carpal tunnel syndrome by low-level laser versus open carpal tunnel release. *Lasers Med Sci*. 2007;22(4):265-70.
- Rochkind S, El-Ani D, Nevo Z, Shahar A. Increase of neuronal sprouting and migration using 780 nm laser phototherapy as procedure for cell therapy. *Lasers Surg Med*. 2009;41(4):277-81.
- Gigo-Benato D, Geuna S, Rochkind S. Phototherapy for enhancing peripheral nerve repair: a review of the literature. *Muscle Nerve*. 2005;31(6):694-701.
- Rochkind S, Geuna S, Shainberg A. Phototherapy in peripheral nerve injury: effects on muscle preservation and nerve regeneration. *Int Rev Neurobiol*. 2009;87:445-64.
- Endo C, Barbieri CH, Mazzer N, Fasan VS. A Laserterapia de baixa intensidade acelera a regeneração de nervos periféricos. *Acta Ortop Bras*. 2008;16(5):305-310.
- Alves MPT. Estudo prospectivo comparativo entre a descompressão do canal do carpo pela mini-incisão transversa proximal e a incisão palmar longitudinal convencional. *Rev Bras Ortop*. 2010; 45(5):437-444.